Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent

TIJDSCHRIFT
OVER
PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS en G. STAES

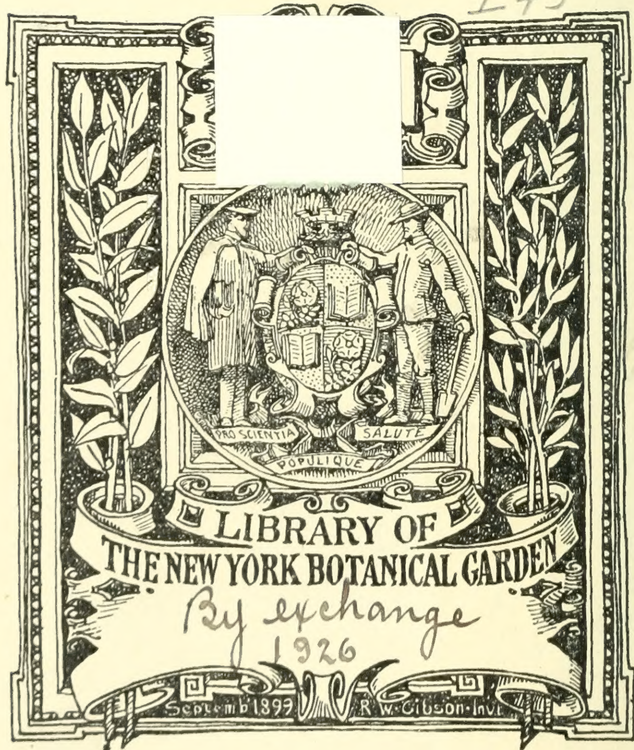
Directeur
van het Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten
te Amsterdam

Praeparator aan de Hoogeschool te Gent
Secretaris
van het Kruidkundig Genootschap
Dodonaea

EERSTE JAARGANG
1895

(MET FIGUREN)

GENT
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE
1895


XT
I43
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1926
Septemb 1899
R. W. Gibson. Inv.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent

TIJDSCHRIFT

OVER

PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS
Directeur
van het Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten
te Amsterdam

en

G. STAES
Praeparator aan de Hoogeschool te Gent
Secretaris
van het Kruidkundig Genootschap
Dodonaea

EERSTE JAARGANG
1895

(MET FIGUREN)

GENT
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE

1895

GENT, DRUKKERIJ VICTOR VAN DOOSSELAERE.

INHOUD.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

1e Aflevering. 1 April 1895.

HET PHYTOPATHOLOGISCH ONDERZOEK IN NEDERLAND, EN HET PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM WILLIE COMMELIN SCHOLTEN TE AMSTERDAM.

Zoolang landbouw, tuinbouw en houtteelt bestaan, hebben zij te kampen gehad met allerlei schadelijke invloeden: met te veel droogte en te veel water, — met temperaturen, ongeschikt voor de ontwikkeling der planten of van sommige harer deelen, — met schadelijke bestanddeelen in den bodem of in de lucht, — en vooral ook met onkruiden, — met parasieten van plantaardigen of dierlijken aard, woekerende in de cultuurgewassen, — alsmede met diersoorten, welke deze gewassen opvreten of beschadigen. De phytopathologie (leer der plantenziekten) nu houdt zich bezig met de studie van al deze voor den plantengroei schadelijke invloeden en met de middelen om ze te verwijderen of hunne gevolgen te bestrijden. Zij is eene toegepaste wetenschap, die wortelt zoowel in de ervaringen der praktische plantenteelers als in de natuurhistorische wetenschappen (plant- en dierkunde). Zij is een vak van betrekkelijk jongen datum; toch heeft hare studie reeds belangrijke resultaten opgeleverd, niet slechts voor de wetenschap, maar ook voor de praktijk. Men kent thans reeds

ettelijke middelen om verschillende plantenziekten en de vermeerdering van onderscheiden insekten te voorkomen of om ze te bestrijden ; men weet ook van vele soorten van cultuurgewassen, welke verscheidenheden of variëteiten voor bepaalde ziekten zeer vatbaar, welke er weinig vatbaar en welke er zoo goed als onvatbaar voor zijn. De beoefenaren der phytopathologie kunnen dus reeds in vele gevallen belangrijke inlichtingen aan de mannen der praktijk geven. Maar er blijft voor hen nog zeer veel te doen over. Van vele ziekten en beschadigingen van cultuurgewassen kent men nog niet den waren aard en de oorzaak, nog minder de aan te wenden bestrijdingsmiddelen ; en soms is eene jaren lang voortgezette studie noodig om achter de oorzaak eener zelfs algemeen bekende ziekte te komen. Ik wijs slechts op de bekende « *sereh* » ziekte, waaronder de suikerrietteelt in Nederlandsch Indië gebukt gaat, op de bij Noordwijk, Heemstede en elders zoo bekende « *kwade plekken* » in de tulpenbedden, — op de in Nederland en ook in Duitschland hier en daar voorkomende *Clematisziekte*. Soms vestigen zwammen, die voorheen slechts op doode of stervende plantendeelen voorkwamen, zich in de levende weefsels van geheel gezonde planten en worden de oorzaak van vroeger onbekende ziekten; men denke slechts aan het « *zwart* » in de granen. — Ziekten en schadelijke dieren worden soms door den handel of op andere wijze van de eene streek der wereld naar de andere verbreid. Men denke aan den Coloradokever, aan de druifluis of Phylloxera, aan de Hessische mug, aan den meeldauw van den wijnstok. En zoo kan men dus plotseling in de eene of andere streek eene ziekte of beschadiging zien verschijnen, die daar voorheen niet voorkwam. — Om al deze redenen is het zeer gewenscht, dat in elk land personen aanwezig zijn, die van de plantenziekten en de schadelijke dieren nauwgezette studie maken, en die zooveel mogelijk op de hoogte zijn van alles wat in andere staten op dit gebied bekend is. In vele landen nu wordt in dezen veel in de goede richting gedaan ; vooral in

de Vereenigde Staten van Noord-Amerika laat de Overheid zich zeer veel aan de studie van de phytopathologie gelegen liggen ; maar ook in Canada, in Engeland, Duitschland, Denemarken, Noorwegen, Zweden, België, Frankrijk, Italië, op Java en in Australië hebben òf de Regeering òf de landbouwmaatschappijen òf vereenigingen van belanghebbende particulieren phytopathologische laboratoria gesticht of deskundigen aangesteld, belast met het onderzoek van plantenziekten en schadelijke dieren. Ik zal daarover hier thans niet uitweiden ; ik heb er uitvoerig over gehandeld in een opstel, getiteld « Bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren : een nationaal en internationaal belang », welk opstel werd opgenomen in « de Gids » van 1891 (n° 8).

Hier wil ik slechts wijzen op hetgeen tot dus ver in Nederland op phytopatologisch gebied is gedaan. En dan moet ik hier in de eerste plaats de rustelooze werkzaamheid gedenken van Dr J. Wttewaall, die thans meer dan dertig jaar geleden met betrekkelijk geringe hulpmiddelen de voor den landbouw en de houtteelt schadelijke insekten bestudeerde en vele landbouwers, tuinlieden en oofttelers aan zich verplichtte door het geven van inlichtingen omtrent deze insekten en de tegen hen aan te wenden bestrijdingsmiddelen. Wttewaall had zich gevleid, dat hem uit 's Rijks middelen eene toelage zou worden verschaft, die hem in staat zou stellen, zijne onderzoekingen op ruimer schaal dan tot dusver voort te zetten, de schade op de plaats zelve op te nemen en zijne waarnemingen en onderzoekingen te publiceeren. Inderdaad bracht de Regeering voor dit doel eene, zij't dan ook geringe, som op het budget ; maar helaas ! de Staten-Generaal verwierpen den post. Het was toen trouwens in een' tijd, waarin van wege de Overheid nog ongeveer niets voor den landbouw en verwante bedrijven werd gedaan.

Sedert ik in 1869 aan de toenmalige Landhuishoudkundige School te Groningen als Leeraar werd benoemd, heb ik mij voortdurend in verbinding trachten te stellen met landbouwers, tuin-

bouwkundigen, ooft-en houttelers, vooral ook omdat ik dit den eenigen weg vond om van het vak, dat ik moest onderwijzen, zoo volledig mogelijk op de hoogte te komen. Eerst te Groningen (1869-1871), daarna te Warfum (1871-73), eindelijk sedert 1873 te Wageningen, ontving ik van practici uit verschillende deelen des lands allerlei aanvragen om inlichting betreffende schadelijke dieren en plantenziekten. Daar ik dierkundige was, waren het wel voornamelijk, in den beginne bijkans uitsluitend, de schadelijke insekten en andere dieren, welke mijne aandacht trokken; maar als van zelf kwam ik er toe, om ook aan de eigenlijke plantenziekten meer aandacht te wijden. Het gebeurde toch herhaaldelijk, dat men mij stervende of kwijnende planten of plantendeelen zond, waarin men insektenlarven had aangetroffen, die men voor de oorzaak der mislukking had aangezien, terwijl mij bleek, dat deze onmogelijk de kwaal hadden kunnen in 't leven roepen, maar dat zij was veroorzaakt door de werking van eene parasiteerende zwam, door atmosferische invloeden of door een gebrek in den bodem. Aanvankelijk kreeg ik slechts weinig aanvragen om inlichtingen; maar in de jaren 1885-1889 bedroeg het aantal vragen, per jaar tot mij gericht, telkens meer dan 100, in 1890 zelfs 160.

Blijkt uit deze mededeelingen, dat bij de landbouwers en tuinbouwkundigen de belangstelling in de kennis der plantenziekten en schadelijke dieren gaandeweg toenam, — er was bepaaldelijk ééne Vereeniging in ons land, die daarin bijzonder veel belang stelde: « de Algemeene Vereeniging voor Bloembollenkultuur. » Vooral door de bemoeiingen van haren wakkeren Voorzitter, den Heer J. H. Krelage, gelukte het aan deze Vereeniging, een jaarlijksch subsidie van de Regeering te krijgen, om daarvoor een deskundige aan te stellen (Dr. Wakker), die aldus gedurende drie jaren zich bezig kon houden met het onderzoek van de ziekten der hyacinthen en andere bolgewassen. Het was vooral naar aanleiding van eene voordracht van Prof. Hugo de Vries te

Amsterdam over de onderzoekingen van Prillieux betreffende het « ringziek » der hyacinthen en naar aanleiding van het verschijnen van het tot dusver onbekende « geelziek » in dezelfde bolgewassen, dat het Hoofdbestuur der « Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur » het initiatief nam tot het doen instellen van een stelselmatig onderzoek der ziekten van de bolgewassen (1883-85).

Het Hoofdbestuur van de « Nederlandsche Maatschappij van Tuinbouw en Plantkunde » riep, ook al weer vooral op het initiatief van den Heer J. H. Krelage, in 1889 « vaste commissies » in 't leven ter beoordeeling van nieuwe, zeldzame en uitstekend gekweekte bloemen, heesters en vruchten, en daarnevens eene « wetenschappelijke commissie », aan welke reeds dadelijk vele inzendingen werden gedaan, hoofdzakelijk op gebied van de plantenziekten en schadelijke dieren.

Intusschen werd in 1890 te Weenen, bij gelegenheid van eene groote landbouwtentoonstelling, een internationaal Congres voor landbouw en houtteelt gehouden; en bij deze gelegenheid werd door Paul Sorauer (toen te Proskau, thans te Berlijn) en Jacob Eriksson (te Stockholm) o. a. op de boven (zie bl. 2.) ontwikkelde gronden de wenschelijkheid betoogd, dat in alle beschaafde landen bepaalde personen zich bezig zouden houden met de studie van plantenziekten en schadelijke dieren, en dat tusschen deze natuuronderzoekers in de verschillende landen der wereld een band werd gevormd. Het resultaat was de instelling eener « Internationale Phytopathologische Commissie », die weldra in alle beschaafde landen van alle vijf werelddeelen leden telde. Voor Nederland werden tot leden dezer commissie benoemd Prof. Hugo de Vries en de ondergeteekende.

De instelling der « Internationale Phytopathologische Commissie » was oorzaak, dat op 11 April 1891 door Prof. de Vries en mij eene samenkomst werd belegd van praktische plantentelers en enkele wetenschappelijke mannen, in welke samenkomst werd besloten tot de oprichting der « Nederlandsche Phytopathologische

Vereeniging", welke zich ten doel stelt, den bloei van den Nederlandschen landbouw, tuinbouw en houtteelt te bevorderen door het onderzoek en de bestrijding van de ziekten en vijanden der gekweekte plantensoorten. Volgens art. 4 harer Statuten tracht zij dit doel te bereiken onder anderen :

a. door het doen van waarnemingen omtrent het voorkomen en de verspreiding van plantenziekten en schadelijke dieren;

b. door wetenschappelijk onderzoek der in Nederland voorkomende ziekten en beschadigingen van cultuurgewassen;

c. door het beproeven van middelen ter voorkoming en ter bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren;

d. door het doen van mededeelingen omtrent de ervaring, elders opgedaan ten opzichte van verschillende methoden van bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren;

e. door verspreiding van kennis op het gebied van ziekten en beschadigingen van planten;

f. door zooveel dit mogelijk is, kosteloos aan Nederlandsche plantentelers, die zulks mochten wenschen, inlichtingen te verschaffen aangaande plantenziekten of beschadigingen van gewassen.

Art. 5 zegt, dat de Vereeniging, om het boven omschreven doel zooveel mogelijk te bereiken, de aanstelling van deskundigen of de stichting van phytopathologische proefstations zal trachten voor te bereiden.

Dr. H. W. Heinsius te Amersfoort (thans te 's-Hertogenbosch) en de ondergeteekende namen op zich, de boven onder *f* bedoelde inlichtingen omtrent plantenziekten en beschadigingen te verschaffen. Daar eerstgenoemde aangaande de door hem verstrekte inlichtingen geene verslagen heeft openbaar gemaakt, moet ik mij bepalen tot de door mij zelven gegeven inlichtingen. In 1891 bedroeg dit aantal 145, in 1892 niet minder dan 368, in 1893 (toen ik mij gedurende twee zomermaanden aan mijne phytopathologische werkzaamheden moest onttrekken) 248, in

1894 weer 340. (Daarbij kwamen telkens nog een 20 à 30 tal vragen om inlichtingen betreffende insekten, schadelijk aan provisie, timmerhout, meubelen, enz.). Daar intusschen ook mijne werkzaamheden aan de Rijkslandbouwschool aanzienlijk waren toegenomen, vreesde ik dat ik mij weldra genoodzaakt zou zien, de op mij genomen taak neer te leggen. Immers het was mij niet mogelijk, bij de vele lesuren, mij door mijne betrekking opgelegd, al de vragen om inlichtingen, welke elk jaar tot mij kwamen, anders dan zeer oppervlakig te beantwoorden. Dikwijls kwamen mij gevallen van plantenziekten onder de oogen, die mij schenen, nog in 't geheel niet te zijn beschreven; maar de tijd voor een eenigzins uitvoeriger, geregeld voortgezet wetenschappelijk onderzoek ontbrak mij ten eenen male. Wèl werd mij van af het jaar 1894 door zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche zaken eene jaarlijksche toelage geschonken voor het door mij te verrichten phytopathologisch onderzoek; maar hoe aangenaam mij ook dit bewijs van waardeering van mijnen arbeid door de Hooge Regeering mocht zijn, het bracht mij niet meer tijd. De door mij genoten toelage was oorzaak, dat ik meer dan vroeger nu en dan eens eene plantenziekte, die mij belang inboezemde, op de plaats zelve kon in oogenschouw nemen; — maar de tijd om het werk, dat ik op mij had genomen, eenigszins behoorlijk ten uitvoer te brengen, bleef mij ontbreken; en als niet de op handen zijnde réorganisatie der Rijkslandbouwschool mij meer vrijen tijd bracht, zou ik mij weldra genoodzaakt hebben gezien, zeer tot mijn spijt, de op mij genomen taak neer te leggen.

Intusschen ontving ik in 't begin van 1894 het bericht, dat te Amsterdam een phytopathologisch laboratorium zou worden opgericht, en tevens kwam de vraag tot mij of ik genegen zou zijn, als Directeur van dit laboratorium op te treden.

De Heer W. C. R. Scholten J^r^ en Mevrouw H. H. Scholten-Commelin te Amsterdam hadden in 't vorige jaar hun eenig kind

verloren: de Heer Willie Commelin Scholten, Candidaat in de plant- en dierkunde aan de Universiteit van Amsterdam, was in den leeftijd van 25 jaren gestorven. De overledene had zich onder de leiding van Prof. Hugo de Vries met ijver op de studie der plantkunde toegelegd, en had steeds eene groote voorliefde getoond voor de toepassing dier wetenschap op de plantenteelt. De Heer en Mevrouw Scholten nu wenschten ter blijvende herinnering aan hunnen te vroeg gestorven zoon eene stichting te maken, die zich zou bewegen op het gebied van de natuurlijke historie en de plantenteelt, en die — praktijk en theorie met elkaar in verband brengende, — zou werken ongeveer in den geest, waarin de overledene zich had voorgesteld, werkzaam te zijn. De heer en Mevr. Scholten raadpleegden een paar bevoegde personen; en weldra kwam men op het denkbeeld, een phytopathologisch laboratorium te stichten. Dit laboratorium was bestemd een groot gedeelte van de taak op zich nemen, welke de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging tot dusver had getracht te vervullen. En zoo werd dan door particulier initiatief het gevaar afgewend, dat voortdurend eene der werkzaamheden van deze Vereeniging had bedreigd, nl. dat het geven van inlichtingen op 't gebied van plantenziekten en beschadigingen zou moeten worden gestaakt door de wetenschappelijke leden der Vereeniging, welke deze taak tot dusver hadden op zich genomen.

Tot leden van het Bestuur der stichting werden benoemd, behalve de beide stichters, — de Heeren Prof. Hugo de Vries, te Amsterdam, die tot Voorzitter van het Bestuur werd gekozen, — F. B. Löhnis, Inspecteur van het M. O., belast met het toezicht op de landbouwscholen, te 's Gravenhage, — en Ernst H. Krelage, tuinbouwkundige te Haarlem. Ondergeteekende nam het hem aangeboden Directoraat van het op te richten laboratorium aan.

Eenige tijd verliep met het samenstellen der acte van stichting en met eenige andere voorbereidende werkzaamheden; en

zoo kon op 4 Februari j. l. de installatie van den Directeur van het „Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten" plaats hebben; met het Bestuur der stichting waren daarbij tegenwoordig de Heer J. H. Krelage, de verdienstelijke Voorzitter der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, en Prof. J. Mac Leod uit Gent, de Voorzitter van het Kruidkundig Genootschap aldaar. Lag het voor de hand, dat bij de plechtigheid tegenwoordig was de Voorzitter van de Vereeniging, die tot dusver getracht had, zij 't op bescheiden wijze, te voorzien in de behoefte aan de voorlichting en studie op het gebied, waarop het phytopathologisch laboratorium in 't vervolg hoopt werkzaam te zijn, — het was niet minder natuurlijk, dat Prof. Mac Leod was uitgenoodigd om de plechtigheid met zijne tegenwoordigheid te vereeren. Hij toch was het, die ons de gelegenheid opende, reeds dadelijk met een orgaan van het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten voor den dag te komen; de steun, ons op deze wijze verleend, wordt door het Bestuur en de Directie van het laboratorium op hoogen prijs gesteld; en de samenwerking met het Belgische broedervolk, dat dezelfde taal spreekt als wij, zal — hopen wij — voor Noord en Zuid beiden, vruchten afwerpen.

Prof. de Vries, die den ondergeteekende als Directeur installeerde, deed in zijn inleidend woord o. a. uitkomen, wat tot nu toe in Nederland op bescheiden schaal voor het onderzoek van plantenziekten en beschadigingen is gedaan, en hoe door de oprichting van het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten een langgekoesterde wensch, zoowel van de wetenschap als van den praktischen land- en tuinbouw, geheel onverwacht in vervulling is gekomen.

Een woord van dank zij hier gebracht aan den Heer en Mevrouw Scholten-Commelin voor de inderdaad zeldzame vrijgevigheid, waarmee zij een groot kapitaal ter beschikking hebben gesteld voor de oprichting en de exploitatie van eene inrichting,

die door hen bestemd werd om den land- en tuinbouw, de ooft- en houtteelt in ons Vaderland belangrijke diensten te bewijzen. Moge wat het laboratorium inderdaad op dit gebied levert, niet al te veel blijven beneden wat zich de Stichters daaromtrent voorstelden! Niet slechts een kapitaal hebben dezen ter beschikking gesteld om het laboratorium te stichten, maar krachtig hebben zij er aan gearbeid, veel moeite hebben zij zich getroost om van de stichting dat te maken, wat zij dachten dat het moest zijn.

Het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten zal vooreerst, op de wijze als ik vroeger voor de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging deed, inlichtingen geven aangaande plantenziekten en beschadigingen aan praktische landbouwers, bloemisten, warmoeziers, tuinliefhebbers, ooft- en houttelers. Moest ik vroeger ten gevolge van gebrek aan tijd wel eens wat kort zijn in mijne antwoorden, — wanneer ik eenmaal als Directeur van het phytopathologisch laboratorium mij geheel aan het onderzoek der plantenziekten en beschadigingen kan wijden, hoop ik steeds zoo uitvoerige inlichtingen te geven als gewenscht mochten zijn. Waar het noodig is, om achter de oorzaak der kwaal te komen of om sommige bijzonderheden betreffende hare wijze van optreden en omtrent hare verbreiding te leeren kennen, hoop ik mij naar de streek te begeven, waar de ziekte of beschadiging zich voordoet. Ik roep met aandrang den steun in van de mannen der praktijk; want, kan de wetenschap der praktijk belangrijke diensten bewijzen, de voortdurende aanraking met de praktijk werkt op de wetenschap zelve in hooge mate nuttig. Vooral ook voor 't beproeven van bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren vraag ik de medewerking der praktische plantentelers; dit zijn proefnemingen, die niet dan met hunne medewerking kunnen genomen worden.

Kon vroeger, althans in de laatste jaren, door gebrek aan tijd,

van een degelijk wetenschappelijk onderzoek van mijnen kant geen sprake zijn, zoodat verscheiden belangrijke ziektegevallen, die zich hier te lande voordeden, mij in hunnen aard en hun wezen onbekend bleven, — ik hoop in het vervolg voor wetenschappelijk onderzoek meer tijd over te houden, hoewel ik er nog eens moet op wijzen, dat soms jaren lange ernstige studie noodig is om de oorzaak van de eene of andere plantenziekte te leeren kennen.

Ten slotte zal het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten ook werkzaam zijn op het gebied van het onderwijs in de kennis der plantenziekten en beschadigingen. Het zal ten dienste staan van de studenten in de plant- en dierkunde aan de Universiteit van Amsterdam; terwijl de Directeur zich voorstelt, soms ook eene reeks openbare lessen in de kennis van plantenziekten en schadelijke dieren aan belangstellenden te geven. Het spreekt echter van zelf, dat men eerst moet ondervinden, wat in dezen noodig en wenschelijk en wat mogelijk is; de inrichting moet hare werkzaamheid nog pas beginnen, en het laat zich nog niet geheel vaststellen, hoe zij zich in de verschillende richtingen zal ontwikkelen.

Zij hoopt zich nauw te blijven aansluiten bij de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, welker werkzaamheden zij wel voor een deel heeft overgenomen, maar die haar toch — vooral ook door den band, dien zij tusschen de mannen der praktijk en hare wetenschappelijke leden heeft gelegd, — veel steun kan blijven verschaffen. Zij roept verder den steun in van alle land- en tuinbouwmaatschappijen, en van allen, die zich met den eenen of anderen tak van plantenteelt bezig houden.

Het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten zal worden gevestigd in een huis in Roemer Visserstraat (nabij de Vondelstraat) te Amsterdam. Het wordt daar echter eerst in den zomer 1895 geopend. Tot zóó lang blijft de ondergeteekende te Wageningen wonen, en blijft hij — even als

vroeger — van wege de Nederlandsche Phytopatologische Vereeniging belast met het geven van inlichtingen aangaande plantenziekten en schadelijke dieren. *Hij verzoekt, tot nadere aankondiging, de te onderzoeken voorwerpen te blijven zenden aan zijn adres te Wageningen*

Dr J. Ritzema Bos.

POOT DE PLANTEN MIDDEN IN DEN BLOEMPOT!

't Is eene zaak, oogenschijnlijk van weinig belang, waarop ik de aandacht van den lezer wensch te vestigen ; en toch is zij van meer gewicht dan het schijnt. Natuurlijk zal iedereen, die eene plant gaat verpoten, beginnen met haar midden in den pot te zetten ; maar nu doet hij de aarde erin en drukt die stevig aan ; en dit werk neemt hem zoodanig in beslag, dat hij niet bemerkt, hoe hij bij deze bezigheid de plant, die hij met de linkerhand vasthoudt, steeds verder van 't midden wegdrukt. En nu staat de plant eenmaal in den pot ; de aarde is goed aangedrukt ; men laat haar maar staan, al lijkt het niet mooi, dat zij zich te dicht naar den éénen kant toe bevindt. Men denkt dat het er voor de plant zelve niet op aan komt. Toch is dat niet zoo. Aan den eenen kant ontwikkelen zich dan in eene betrekkelijk kleine ruimte vele wortels ; aan den anderen kant daarentegen weinig wortels in eene betrekkelijk groote ruimte. Waar de meeste wortels zijn, wordt het meeste water opgenomen. Giet men weinig, zoodat de eene (de breedste) helft van den pot (met de weinige wortels) niet te veel water krijgt, dan lijden de vele wortels in de andere (de smalste) helft van den pot gebrek ; giet men daarentegen zoo overvloedig, dat de wortels aan den laatstbedoelden kant genoeg krijgen, dan krijgt de andere helft van den pot te veel, de openingen in den bodem blijven er te lang met water gevuld, en de wortels loopen er gevaar van in rotting over te gaan. De regel-

matige groei en ontwikkeling der plant lijdt daaronder. Men dient dus er op te letten, dat bij scheef in den pot staande planten steeds de eene helft van de aarde meer begoten worde dan de andere. Maar dit zal men allicht gedurig vergeten. Daarom : zorgt dat ge steeds uwe planten midden in den bloempot poot ; dat staat immers ook veel netter !

J. RITZEMA BOS.

BESTRIJDING VAN DE DENNENBASTAARDRUPSEN.

Bastaardrupsen zijn rupsvormige dieren, welke echter na de verpopping niet, zooals de ware rupsen, in vlinders veranderen, maar in bladwespen, dat zijn eene soort van plomp gebouwde, trage vliesvleugelige insekten. De bladwespen hebben geen angel, zooals de insgelijks tot de vliesvleugeligen behoorende bijen en wespen, maar zij hebben aan haar achterlijf eenen toestel om eieren te leggen, die van een zaagvormig gedeelte is voorzien, met behulp waarvan zij eene insnijding zagen in een blad of een ander plantendeel, in welke insnijding zij een eitje schuiven. Dat eitje neemt uit de omgevende plantenweefsels eenig vocht op, waardoor het spoedig zoodanig opzwelt, dat het stevig drukt tegen de wanden der door de bladwesp vervaardigde insnijding, en dus goed vastzit.

De bastaardrupsen, welke zich uit het eitje ontwikkelen, gelijken zeer veel op ware rupsen, en hebben dus ook dezelfde levenswijze; zij zijn echter van de laatstgenoemden te onderscheiden o. a. 1° door haren bolvormigen kop, terwijl de kop der ware rupsen plat is, en 2° door het groote aantal paren pooten aan het achterlijf, 't welk bij de ware rupsen hoogstens 5 bedraagt, bij de bastaardrupsen 6, 7 of 8 paar. Ware rupsen zoowel als bastaardrupsen hebben drie paar gelede « borstpooten » aan het vóórlichaam of borststuk.

Onze dennenbosschen hebben in sommige jaren te lijden van bastaardrupsen van het geslacht *Lophyrus Latr.*, welk geslacht wij in 't Nederlandsch dat der *Kamhorenbladwespen* zouden kunnen noemen, wegens de kamvormige aanhangselen aan de sprieten der mannelijke bladwespen. Vooral de bastaardrupsen van de *gewone dennenbladwesp* (*Lophyrus Pini L.*) en die van de *roode dennenbladwesp* (*Lophyrus rufus Klug*) zijn sommige jaren in ons land zeer schadelijk; andere soorten schijnen hier te lande zelden of nooit in zoo groote massa's voor te komen als de genoemde soorten.

De bastaardrupsen van *Lophyrus Pini* nu bereiken eene lengte van 35 mM.; haar ronde kop is okerbruin. Overigens zijn zij geheel en al geelachtig groen of groenachtig geel. Rug en zijden zijn gewoonlijk geteekend met drie overlangsche donkerder strepen. — De bastaardrupsen van *Lophyrus rufus* worden slechts 20 mm. lang en hebben een' ronden, zwarten kop, terwijl het lichaam overigens roodachtig grijs en roodachtig wit is. De bastaardrupsen van deze laatste soort zijn trager dan die van *Lophyrus Pini*. — Wat de volwassen bladwespen aangaat: de mannelijke *Lophyrus Pini* is zwart, de vrouwelijke geel met zwarte vlekken; de mannelijke *L. rufus* is glimmend zwart met rooden buik en roode pooten; de vrouwelijke *L. rufus* is rood of geelrood.

De beide bovengenoemde bastaardrupsen worden schadelijk aan dennen, en wel bij voorkeur aan jongere boomen, die voor boonenstaken, hoogstens aan die, welke voor mijnhout bruikbaar zijn. Doorgaans treft men ze meer aan de randen dan in 't midden der bosschen aan. Sommige jaren, wanneer zij in groot getal verschijnen, doen zij merkbaar nadeel, hoewel de door haar veroorzaakte schade niet te vergelijken is met die, welke de nonrups en de gestreepte dennenrups in onze dennenbosschen te weeg brengen, of met de schade, door de rups van den dennenspinner in de Duitsche bosschen veroorzaakt.

De dennenbastaardrupsen overwinteren onder 't mos en de naalden, waarmee de bodem der dennenbosschen bedekt is, onder het zoogenoemde «strooisel», en wel besloten binnen eene vrij stevige, ovale cocon. Eerst in 't voorjaar, een week of drie vóór het volwassen insekt te voorschijn zal komen, stroopt het dier, dat als inééngeschrompelde rups overwinterde, de larvehuid af en krijgt het den vorm van pop. Spoedig daarna, reeds vroeg in 't voorjaar, komt de bladwesp te voorschijn; en weldra grijpen paring en eierleggen plaats.

De eieren worden gelegd in rijen van 10 tot 20 stuks aan de naalden, die in het vorige jaar gevormd werden, nooit aan de jonge, pas ontstane naalden. De vrouwelijke bladwesp zaagt met haren legtoestel eene wonde over de volle lengte der naald en legt daarin hare eieren. Gemiddeld legt ieder wijfje 100 tot 125 eieren.

Veertien dagen of drie weken na 't leggen komen de jonge bastaardrupsen uit, die traag zijn en doorgaans in groote hoopen bij elkander worden aangetroffen. Zoolang zij jong zijn, laten de bastaardrupsen de hoofdnerf der naald over; en ook laten zij onregelmatig hier en daar eenige stukjes eraan zitten; later vreten zij de naalden geheel en al op.

De vreterij van deze generatie valt gewoonlijk tusschen de tweede helft van Mei en Juli. Zijn de bastaardrupsen volwassen geworden, dan spinnen zij zich eene cocon, die zij nu (in den zomer) aan de naalden, aan dunne twijgjes, desnoods aan hei- en boschbesstruiken, bevestigen.

Na ongeveer veertien dagen komt uit de poppen de nieuwe generatie van bladwespen te voorschijn (in Augustus). Nu worden echter ook de naalden, die in de lente van hetzelfde jaar ontstonden, van eieren voorzien. De bastaardrupsen, die spoedig uitkomen, vreten in de tweede helft van Augustus en September, verlaten later (als zij volwassen zijn geworden) de boomen en spinnen hare cocons onder 't strooisel of het mos.

Het leven der bladwespen in 't algemeen, en dat van die van het geslacht *Lophyrus* in 't bijzonder, is zeer afhankelijk van uitwendige invloeden. Zoo kan het gebeuren, dat uit de cocons, die onder 't strooisel vertoeven, niet in 't voorjaar, maar eerst midden in den zomer de bladwespen uitkomen, zoodat in plaats van twee geslachten, slechts eene enkele generatie per jaar zich vertoont. Bovendien kan, 't zij er éóne generatie voorkomt per jaar of twee, toch ook de tijd van verschijnen van het insekt als volwassen dier of als larve zeer uitéénloopen. Soms zijn, vooral bij ongunstig weer, de dieren zóó laat in 't najaar nog als bastaardrupsen in de boomen aanwezig, dat zij voor 't meerendeel door de invallende koude worden gedood.

In den zomer 1894 heb ik bestrijdingsmiddelen tegen de dennenbastaardrupsen beproefd of laten beproeven, en wel met goed gevolg.

In de eerste plaats beproefde ik een middel om de bastaardrupsen op de boomen te dooden ; in de tweede plaats een middel om ze te vernielen, nadat zij onder 't strooisel waren weggekropen en voor 't meerendeel reeds eene cocon om zich heen hadden gesponnen. — Waar zich in jonge dennenbosschen plaatselijk een groot aantal bastaardrupsen vertoonde, heb ik aanbevolen, de aangetaste boomen met behulp van een' sprenkelaar (pulverisateur) te bespuiten met eene petroleumémulsie, aldus samengesteld : 1 kilogram groene zeep, opgelost in 15 liter water en duchtig dooreengemengd met 10 liter petroleum. Dat middel werd op de goederen van den heer M^r^. J. H. Schober te Putten tegen *Lophyrus rufus* en op verschillende plaatsen door den Heer H. J. Lovink, Directeur der Ned. Heidemaatschappij, tegen *Lophyrus Pini* met zeer goed gevolg toegepast. Hoe eerder men het middel aanwendt, des te beter ; want de nog zeer kleine bastaardrupsjes zullen bij de zelfde behandeling eerder van de émulsie genoeg krijgen om ervan te sterven dan de volwassen exemplaren. De boomen leden door de besprenkeling niets. — Het spreekt van zelf

dat de boven beschreven methode niet kan worden toegepast in uitgestrekte dennenbosschen, die over een groot gedeelte van hunne oppervlakte door de in massa's aanwezige dennenbastaardrupsen worden geteisterd; maar in kleine dennen (Weymouths pijnen en andere uitheemsche *Pinus* soorten worden ook aangetast!) in plantsoen, in parken, tuinen, enz. is het middel zeer goed toe te passen; zoo mede in jonge dennenbosschen, wanneer de vermeerdering der insekten nog slechts in bepaalde gedeelten der bosschen heeft plaatsgegrepen. In 't laatstbedoelde geval is het middel vooral dienstig om eene sterkere vermeerdering voor het volgende jaar te voorkomen.

Het laat zich verwachten dat hetzelfde middel zal blijken uitstekend aan te wenden te zijn tegen de bastaardrupsen in kruisbessen en in rozen, en tegen zoo menige andere soort van bastaardrupsen, die onze sier- of vruchtboomen en struiken beschadigt.

Thans ga ik over tot de bespreking van het middel, dat ik aanwendde, om de bastaardrupsen te dooden, welke de boomen reeds hadden verlaten en onder 't strooisel waren weggekropen. In Augustus van het vorige jaar werd ik door de Heer H. J. Lovink opmerkzaam gemaakt op eene vreterij van de bastaardrupsen van *Lophyrus Pini* in een dennenbosch onder Wolfhezen (nabij Arnhem). Toen de genoemde Heer zijne waarnemingen deed, waren de bastaardrupsen volwassen; de meesten waren bezig de boomen te verlaten of reeds onder strooisel zich in te spinnen. Toen men mij gevraagd had naar een middel ter bestrijding, opdat eene herhaling der plaag kon worden voorkomen, was mijn doel, om zonder het bosch van strooisel te berooven, de zich daarin bevindende bastaardrupsen en poppen te dooden. Ik stelde den Heer Lovink voor, op die plaatsen van het bosch, waar de rupsen hadden gevreten en in het mos en 't strooisel waren weggekropen, op dit mos en strooisel ongebluschte kalk neer te werpen en die met water te begieten. De hitte, welke zich bij 't blusschen van de kalk zou ontwikkelen, zou — meende ik —

de in het strooisel aanwezige insekten dooden, terwijl de kalk den boschgrond zeker niet slechter zou maken en de bodem zijne natuurlijke bedekking zou behouden. — Deze proef werd als volgt genomen. In een bosch groot 2 Hektaren 12 aren, bestaande uit twaalf- tot vijftienjarige dennen, werden het strooisel en de ruigte hier en daar in hoopen bijeengeharkt, en daarna werden deze hoopen met ongebluschte kalk bestrooid, die er eenigszins doorheen werd gewerkt en vervolgens gebluscht. De onkosten bedroegen aan ongebluschte kalk *f.* 16,80, aan werkloon *f.* 21, — te zamen *f.* 37.50. (1) Het was een gezaaid bosch, waarvan de bodem met heide en allerlei ruigte bedekt was; daardoor werd het werkloon veel hooger dan in een meer regelmatig bosch met minder ruigte het geval zou geweest zijn. — Bij een later door den Heer Lovink ingesteld onderzoek bleken de binnen de cocons besloten insekten alle te zijn vernietigd. Het strooisel kon weer door het bosch worden gebracht.

Het laat zich verwachten dat de hier beschreven methode ook bij de bestrijding van vele andere insekten, die onder het strooisel overwinteren, met goed gevolg zal kunnen worden toegepast. Men denke slechts aan de gestreepte dennenrups (*Trachea piniperda*) en aan de rups van den dennenspinner (*Gastropacha Pini*).

Dr J. RITZEMA BOS.

---

1) Ten behoeve van onze Belgische lezers maak ik hier de voor hen misschien overbodige opmerking, dat *f* vóór een getal beteekent : zooveel Nederlandsche guldens, van welke ieder ruim twee Belgische francs waard is.

HET SCHURFT OF DE POKKEN VAN DE AARDAPPELKNOLLEN.

Het schurft of de pokken van de aardappelknollen is een ziekte, die hoegenaamd niet zeldzaam is, maar waaraan tot nog toe te weinig aandacht geschonken werd.

Zij heeft haar naam te danken aan het eigenaardig uitzicht, dat de aangetaste knollen vertoonen: eerst komen wratachtige uitwassen van enkele millimeters voor den dag, maar weldra ontstaan op die plaatsen bruine, schotelvormige uithollingen met onregelmatige randen, alsof deze uitgevreten waren.

Het uitzicht van den aardappel is er geheel en al door bedorven; daarenboven is de aardappel zelf voor de voeding van den mensch weinig geschikt, daar men alsdan verplicht is zeer dik te schillen om de aangetaste, diep gelegen gedeelten, die weinig smakelijk uitzien, weg te nemen. — De handelswaarde van dergelijke aardappelen is natuurlijk veel geringer dan die van gave knollen, zoodat het verlies aanzienlijk wordt, wanneer op een akker talrijke schurftige aardappelen voorkomen.

Wat is nu de oorzaak van deze ziekte?

Het is eerst in de laatste jaren, dat eenige geleerden zich met de oplossing dezer vraag hebben bezig gehouden, maar de tot hiertoe verkregen uitslagen kunnen, volgens onze meening, nog niet als volkomen beslissend beschouwd worden. — Volgens sommigen zouden gebreken van den bodem, b. v. te groote vochtigheid, op het ontstaan van het aardappelschurft een overwegenden invloed hebben. Volgens anderen zijn het woekerzwammen, die als de oorzaak moeten beschouwd worden, maar over den aard van die woekerzwammen zelf is men het hoegenaamd niet eens. — Wij zullen ons daarom in dit geval onthouden in bijzonderheden te treden.

Het is echter zeer waarschijnlijk dat verschillende parasieten het schurft kunnen te weegbrengen, en algemeen wordt aangeno-

men, dat men eigenlijk twee ziekten dient te onderscheiden in hetgeen men gewoonlijk schurft of pokken van den aardappel noemt, namelijk het *oppervlakkig schurft*, dat alleen aanleiding geeft



Drie schurftige aardappelen (diep schurft). — Naar de Natuur.

tot wratachtige, kurkachtige verhevenheden op de schil, — en het *diep schurft*, dat men beter het *invretend schurft* zou noemen, omdat het daarenboven uithollingen veroorzaakt die steeds dieper worden, alsof er een invretende stof werkzaam was. Deze ziekte is veel erger dan de eerste, omdat de knollen, die door het diep schurft aangetast zijn, een veel geringere waarde hebben dan die, welke alleen het oppervlakkig schurft vertoonen.

Is de studie van de oorzaak der ziekte nog niet heel en al voleindigd, toch werden zekere feiten aan den dag gebracht, die voor de praktijk van hoog belang zijn en waaruit men reeds de volgende regels kan afleiden:

a. Gebruik als pootaardappelen de gaafste knollen; wie schurftige aardappelen plant, zal ongetwijfeld schurftige knollen oogsten, want hij brengt zelf de ziekte in den grond.

b. Heeft een akker schurftige aardappelen voortgebracht, dan moet men zooveel mogelijk trachten eerst jaren later opnieuw aardappelen op denzelfden grond te planten.

Hoe langer tijdruimte er gelaten wordt tusschen twee achtereenvolgende aardappeloogsten, hoe meer kans er bestaat de ziekte te ontgaan of te zien verminderen.

Het is overigens een algemeene regel, waarop weinige uitzonderingen voorkomen, dat wisselbouw, in het belang van de opbrengst, zeer gewenscht is.

c. Veel versch stalmest en vloeibaar mest begunstigen het schurftig worden der aardappelen.

d. Gebruik van kalk, mergel, straatvuil en keukenafval moet op de akkers, waar het schurft zich reeds heeft voorgedaan, zooveel mogelijk vermeden worden, want het is een bewezen feit, dat de parasieten dezer ziekte zich uitstekend ontwikkelen in een midden, dat geen vrije zuren bevat (dat — om de scheikundige uitdrukking te gebruiken — neutraal of zwak alkalinisch is) en dat zij integendeel door de werking van de zuren van den bodem in hunne vermenigvuldiging gehemd worden. De kalk nu heeft juist de eigenschap die vrije zuren te binden en wordt aldus schadelijk, door gunstige voorwaarden tot den groei der schurftparasieten te doen ontstaan.

In den afval, door den reinigheidsdienst der steden verzameld, komen ook vele aardappelschillen voor, die, wanneer zij van schurftige knollen afkomstig zijn, een oorzaak van besmetting voor den akker kunnen worden.

c. Is de grond van natuur vochtig, dan moet er naar gestreefd worden het overtollige water af te leiden, want vochtigheid en warmte begunstigen de vermeerdering der schurftzwammen.

Bolley (Noord-Amerika), die zich in de laatste jaren veel met deze ziekte heeft bezig gehouden, geeft een middel aan de hand om het schurft zooveel mogelijk te voorkomen. Hij schrijft voor de aardappelen, die bestemd zijn om gepoot te worden, gedurende 1 $^1/_2$ uur in een oplossing te dompelen van 1 per duizend kwikchloride (sublimaat).

Al de sporen, die aan de knollen kleven, worden door deze stof gedood en het overdragen der ziekte op het veld wordt aldus verhinderd. Men kan zelfs, na deze behandeling, aardappelen planten die sterk door het schurft zijn aangetast zonder gevaar van besmetting. Bolley haalt niet alleen zijn persoonlijke uitslagen aan, maar ook die, welke op groote schaal door een landbouwer werden verkregen.

Deze behandelde, volgens Bolley's methode, 15 à 18 hectoliter zeer schurftige aardappelen en verkreeg een bijna reinen oogst, terwijl de opbrengst van onbehandeld gebleven knollen nagenoeg waardeloos was.

De wijze, waarop de behandeling dient uitgevoerd te worden is zeer eenvoudig: het kwikchloride (1 deel op 1000 deelen water) wordt opgelost; de pootaardappelen worden in een zak van grove, niet te dichte stof gebracht en met den zak in de vloeistof gedompeld.

Na anderhalf uur wordt de zak er uitgenomen en desnoods kan de overblijvende oplossing een tweede maal voor een nieuwe hoeveelheid knollen gebruikt worden. — Zijn de aardappelen vuil, kleeft er b. v. nog al veel aarde aan, dan moeten zij natuurlijk eerst goed gewasschen worden.

Wie de proef zou wenschen te nemen, moet echter de twee volgende punten wel indachtig zijn :

1° Kwikchloride (sublimaat) is een hevig gift en men dient er dus zeer voorzichtig mede om te gaan. Er moet gezorgd worden dat die stof of haar oplossing niet in het bereik blijve van kinderen of dieren, dat zij niet in aanraking worde gebracht met wonden, en dat de vaten, waarin de vloeistof bereid werd, daarna volkomen gereinigd worden.

2° De oplossing mag in geen metalen vaten bereid worden; houten kuipen zijn daartoe best geschikt.

De verschillende aardappelvariëteiten worden niet alle evenzeer door het schurft aangetast. In Vlaanderen b. v. schijnen over 't algemeen de *witte soorten* (variëteiten) aan deze ziekte meer te lijden dan de *roode soorten*. — Gaarne ontvingen wij daaromtrent meer inlichtingen uit alle deelen van het land: indien dezelfde variëteiten zich op een gelijke wijze in verschillende streken gedragen, bestaat er hoop een goede weerstandskrachtige soort te vinden, die op de plaatsen, waar het schurft gewoonlijk voorkomt, bij voorkeur zou kunnen gekweekt worden.

G. STAES.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

In dit tijdschrift zal meermalen gehandeld worden over *cryptogamische plantenziekten*, d. w. z. ziekten, welke veroorzaakt worden door de schadelijke werking van *Zwammen*, die in de planten *woekeren*.

Tot de studie der *woekerzwammen* is echter een zekere voorafgaande kennis noodig. Wij achten het derhalve wenschelijk in de eerste afleveringen van dit tijdschrift eenige algemeene begrippen over deze planten mede te deelen.

I.

Zaadplanten en Sporeplanten.

Men verdeelt het plantenrijk in twee groote groepen of afdeelingen, nl.:

1° de *Zaadplanten* (zichtbaarbloeiende planten of Phanerogamen), die zich vermenigvuldigen door middel van *zaden*, — en

2° de *Sporeplanten* (bedektbloeiende planten of Cryptogamen) die zich vermenigvuldigen door middel van *sporen*.

De ZAADPLANTEN dragen bloemen 1) die vruchten voortbrengen. In iedere vrucht ontstaan een of meerdere *zaden*. Tot de afdeeling der Zaadplanten behooren de gewone planten (boomen, heesters; — de planten die op onze akkers en in onze tuinen gekweekt worden, de grassen onzer weiden, enz.).

De SPOREPLANTEN dragen daarentegen nooit bloemen, en brengen geen *zaden* voort. Tot deze afdeeeling behooren onder anderen de Varens (« Duivelspluim »), de Paardestaarten (« Kattestaart », *Equisetum*), de Wolfsklauwen (*Lycopodium*), de Mossen, de Wieren en de Zwammen (alsook de Korstmossen). — Talrijke Sporeplanten verschillen in hooge mate van de gewone planten door hare gedaante en hare levenswijs. Men denke slechts aan de zonderlinge vormen en kleuren van de Zwammen (Kampernoeliën, Paddestoelen, Tooverheksbrood, enz.), die, vooral gedurende de laatste zomermaanden, in onze bosschen bij duizenden voor den dag komen. Vele Sporeplanten (inzonderheid vele Wieren en Zwammen) zijn daarenboven zoo klein, dat de bijzonderheden van haren bouw slechts met behulp van een microscoop kunnen waargenomen worden.

1) Bij vele soorten zijn de bloemen vrij groot en fraai gekleurd (voorbeelden : Roos, Anjelier, Violier, Knollen, Koolsoorten, enz.); bij andere soorten zijn zij daarentegen kleiner, weinig in 't oog vallend (Populier, Hazelaar, Brandnetels, de meeste Grassen, enz.)

Ofschoon de Sporeplanten zeer veel verscheidenheid vertoonen, hebben zij een *gemeenschappelijk kenmerk*: hare vermenigvuldiging geschiedt niet door zaden, maar door kiemen van een anderen aard, nl. *sporen*.

Tusschen een zaad en eene spore bestaat het volgend verschil: *in een rijp zaad is de toekomstige plant reeds waar te nemen, daarentegen in eene spore niet.*

In een rijp zaad ontwaart men een jonge plant (kiem of embryo), waaraan reeds een wortel, een stengel en een of meerdere blaadjes kunnen onderscheiden worden Bij de meeste soorten is deze jonge plant klein, en kan zij derhalve slechts moeilijk onderzocht worden. — Door hare groote afmetingen is een rijpe boon tot dit onderzoek zeer geschikt. Men laat de boon gedurende 24 uren in koud water liggen: daardoor zwelt zij, en het vlies dat haar omgeeft (de zaadhuid) wordt week en kan gemakkelijk verwijderd worden. De inhoud der boon bestaat uit twee helften (de zaadlobben); daartusschen ontwaart men een klein lichaampje, dat knievormig gebogen is, en bij nader onderzoek uit een *worteltje* en een *stengeltje* met twee *blaadjes* blijkt te bestaan. Al de deelen der toekomstige plant zijn hier dus voorhanden, uitgenomen de bloem (De zaadlobben zelve dienen als bladen beschouwd te worden). Wanneer het zaad kiemt wordt de zaadhuid opengescheurd; de jonge plant wordt grooter, drijft haren wortel in den grond en ontplooit hare zaadlobben en hare bladeren.

Eene spore bestaat gewoonlijk uit éénе enkele *cel* (zelden uit meer) die men zich kan voorstellen als een klein blaasje, waarin wij noch stengel, noch bladen, noch wortel, noch een ander orgaan van een toekomstige plant kunnen ontdekken. Daarenboven zijn de sporen schier altijd zeer klein, slechts enkele duizendsten van een millimeter 1) groot. Een afzonderlijke spore

---

1) De maat, die men gebruikt om de afmetingen van zeer kleine (microscopische) voorwerpen uit te drukken is een duizendst gedeelte van een millimeter; zij wordt *micromillimeter* of kortweg *micron* genoemd, en door de Grieksche letter μ (mu) aangewezen. — B. v. 15 μ beteekent $\frac{15}{1000}$ mill.

is met het bloot oog onzichtbaar. Talrijke sporen bijeen doen zich voor als een zeer fijn poeder.

Voorbeelden : Het zwart poeder, dat ontstaat in de aren van graangewassen welke door *brand* (« masker ») aangetast zijn bestaat uit millioenen sporen eener woekerzwam ; — de sporen van de *gewone Wolfsklauw* (*Lycopodium clavatum*) vormen het bleekgeel poeder (heksenmeel, bliksemmeel of smetpoeder) waarin vele apothekers de pillen rollen ; — enz.

Hier dient nog opgemerkt te worden, dat zeer vele Sporeplanten zich achtereenvolgens in verschillende vormen voordoen, *als het ware* gedaanteverwisselingen ondergaan : daarvan zullen wij verder voorbeelden leeren kennen.

Onder de Sporeplanten of Cryptogamen zijn de Woekerzammen, uit het oogpunt van de plantenziektenkunde, van het allerhoogste belang.

II.

Woekerplanten of Parasieten.

De planten hebben, evenals de dieren, voedsel noodig om in leven te blijven en zich te ontwikkelen ; het opgenomen voedsel is echter niet bij alle planten van gelijken aard.

De meeste planten hebben *groene* bladen of althans *groene* stengels of takken. De groene kleur wordt veroorzaakt door de tegenwoordigheid van eene stof, die men *bladgroen* (*chlorophyl*) noemt, en die een zeer belangrijke rol in de voeding der planten vervult. De *groene planten* ontleenen haar voedsel aan den bodem en aan de lucht, in den vorm van *minerale* (anorganische) zelfstandigheden, d. w. z. stoffen die in de *doode natuur* aangetroffen worden (b. v. water, zouten ; — de bestanddeelen der lucht, enz.). Dit minerale voedsel wordt door de plant verwerkt, en omgezet in *organische* stoffen, d. w. z. stoffen, die door de plant kunnen benuttigd worden om het leven van de reeds bestaande organen te onderhouden en om nieuwe organen (sten-

gels, takken, bladen, bloemen, vruchten, zaden, wortels, knollen, enz.) te vormen. De omzetting of verwerking van het minerale voedsel is slechts mogelijk *met behulp van het bladgroen.*

Men mag aan eene plant, die toevallig geen bladgroen heeft gevormd (b. v een aardappel die in het duister gekiemd of gegroeid is), zulk overvloedig en geschikt voedsel geven, als men wil, die plant kan zich daarvan niets ten nutte maken, zoolang geen bladgroen aanwezig is. — Indien men zich met eene oppervlakkige vergelijking wil tevreden stellen, kan men zeggen dat het bladgroen bij de planten nagenoeg dezelfde rol vervult als de maag (en hare bijorganen) bij menschen en dieren. Het voedsel, dat deze gebruiken : melk, brood, groenten, enz. gaat ook niet rechtstreeks in vleesch, beenderen, enz., over; het moet vooreerst door de maag verteerd (verwerkt) en omgezet worden in andere stoffen, die door het organisme kunnen opgenomen worden — Dit is ook het geval met het voedsel der groene planten. Hier dient nog bijgevoegd te worden, dat het bladgroen alleen dan werkzaam is, wanneer de plant aan den invloed van het licht is blootgesteld, en dat het bladgroen in 't donker niet kan ontstaan. Het is derhalve gemakkelijk te begrijpen waarom bladgroenhoudende planten in volkomen of bijna volkomen duisternis niet kunnen leven.

Behalve de gewone, groene planten zijn talrijke gewassen bekend, die van bladgroen verstoken zijn. Tot deze klasse behooren enkele Zaadplanten (b. v. de Bremraap, *Orobanche*; het Warkruid, *Cuscuta*, enz.); onder de Sporeplanten, vindt men zeer talrijke niet groene soorten, nl. al de *Zwammen.*

Daar deze planten geen bladgroen bevatten, hetgeen men terstond aan hare bleeke kleur ziet, missen zij ook het vermogen om uit anorganisch voedsel organische stoffen te vormen. Zij zijn derhalve verplicht de organische stoffen, die zij noodig hebben, aan andere wezens, planten of dieren, te ontleenen. Deze planten hebben geen behoefte aan licht: b. v. Schimmels, Kampernoeliën enz. kunnen in gesloten kassen, kelders enz. weelderig gedijen, zoodra vochtigheid en organisch voedsel zich in hun bereik bevinden.

Men kan de planten, welke geen bladgroen bevatten, in twee groepen verdeelen, nl. de *afvalplanten* of *saprophyten*, die hun voedsel aan *doode* overblijfselen van planten of dieren (b. v. rottende bladen, mest, dood hout, enz.) of aan kunstmatige producten uit het planten- of dierenrijk (brood, confituren, enz.) ontleenen, — en de *woekerplanten* of *parasieten*, die hun voedsel uit andere *levende* wezens nemen.

Sommige bladgroenlooze planten kunnen, naar gelang van de omstandigheden of van haren ontwikkelingstoestand, nu eens als woekerplant, dan weder als afvalplant leven.

De studie der afvalplanten heeft tot hiertoe weinig beteekenis voor den landbouw; er zijn nochtans reeds voorbeelden gekend van planten, die zich doorgaans als saprophyten gedragen, maar plotseling als parasieten kunnen optreden, en alsdan veel schade teweegbrengen. Men beschouwt ze dan eenvoudig als behoorende tot de groep der woekerplanten, waarvan de studie voor land- en tuinbouw van jaar tot jaar belangrijker wordt. Onder de woekerplanten worden immers een aantal soorten aangetroffen, die ten koste van de gekweekte gewassen leven.

Wij willen hier een vergelijking maken, die de werking van een parasiet op een levende plant duidelijk zal doen begrijpen :

Kwam een vreemdeling bij u indringen, zich in uw huis vestigen, u dwingen het vroeger verzamelde spaargeld en de opbrengst van uwen arbeid met hem te deelen en u zelfs in uwe werkzaamheden belemmeren, dan zouden de gevolgen niet lang uitblijven : armoede, ellende, en eindelijk uw volkomen ondergang waren onvermijdelijk. — Een parasiet, die eene plant aanvalt, gedraagt zich als die vreemdeling. De parasiet dringt in de plant [1]; hij onttrekt haar een gedeelte van de organische stoffen, die zij voor haar eigen voeding heeft bereid ; door zijne tegenwoordigheid belemmert hij de werking van de wortels, of van

---

1) In de wetenschap noemt men den parasiet « *gast* », en de aangetaste plant « *waard* » of « *waardplant* ».

de bladeren, of van andere organen, die tot de voeding der waardplant onontbeerlijk zijn. De groei van de aangevallen plant wordt aldus onderdrukt, ofwel de plant wordt misvormd, en verliest daardoor van hare waarde; ofwel zij leeft een tijd lang ellendig voort, tot zij eindelijk bezwijkt.

Onder de Phanerogammen of Zaadplanten worden in onze streken slechts enkele parasieten aangetroffen. Onder de Cryptogamen, nl. onder de Zwammen, zijn de parasieten zeer talrijk, dikwijls moeilijk te bestrijden, en in veel gevallen voor den landbouw zeer schadelijk. De gewone aardappelziekte, de roest en de brand der graangewassen, de meeldauw van den wijnstok, enz. worden door woekerzwammen veroorzaakt.

III.

De Zwammen (*Fungi*).

De Zwammen bezitten nooit bladgroen. Vele zijn kleurloos (wit); andere zijn rood, geel, bruin of blauwachtig; sommige vertoonen zeer fraaie schakeeringen van verschillende kleuren.

Onder de zwammen vindt men zeer veel soorten van saprophyten, b. v. de zoogenoemde *bederfzwammen* (schimmels, enz.); de *kampernoeliën* of *paddestoelen*, die in onze bosschen op humusachtigen grond tusschen rottende bladen leven, en waarvan sommige soorten giftig, andere daarentegen eetbaar zijn, enz. — De overige Zwammen behooren tot de parasieten (Woekerzwammen).

Hier dient opgemerkt te worden, dat alle Cryptogamische woekerplanten tot de Zwammen behooren. Dit sluit niet uit, dat andere Cryptogamen (b. v. Mossen, Wieren, Paardestaarten, enz.) voor land- en tuinbouw wel eens schadelijk kunnen worden, zonder nochtans parasieten te zijn.

Evenals de overige Cryptogamen brengen de Zwammen *sporen* voort. Doch de wijze, waarop die sporen ontstaan, hare

kiemng en hare verdere ontwikkeling vertoonen veel verscheidenheid. Wij willen thans de verschillende groepen van de klasse der Zwammen achtereenvolgens kort bespreken.

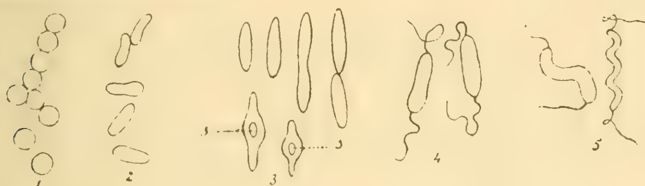
De Bacteriën worden gewoonlijk onder de laagst ontwikkelde Zwammen gerangschikt; deze wezens zijn uiterst klein (er zijn er van minder dan $1\mu = \frac{1}{1000}$ mill.) en bestaan uit eene enkele cel. Alleen wanneer zij bij millioenen vereenigd zijn kunnen zij door het ongewapend oog waargenomen worden. — Naar gelang van haren vorm, geeft men aan de bacteriën verschillende namen: zijn zij nagenoeg rond (kogelvormig) dan heeten zij *Micrococcen* (1); zijn zij iets langer dan breed, dan worden zij *Bacillen* (2) genoemd; zijn zij nog iets langer, zoodat zij er als kleine staafjes uitzien, dan worden zij tot het geslacht *Bacterium* (4) gerekend; zijn zij langer dan breed en tevens om hare as gedraaid, dan spreekt men van *Spirillen* (5). Spoelvormige Bacteriën noemt men *Clostridium* (3). Sommige Bacteriën hebben buitengewoon fijne, draadvormige aanhangselen: dit zijn wimperharen of ciliën (4 en 5).

Deze kleine wezens kunnen zich door *deeling* buitengewoon snel vermenigvuldigen. Eene Bacterie, die op het punt staat zich te deelen, wordt iets langer. In haar midden ontstaat eene insnoering, die nauwer en nauwer wordt, en waardoor zij eindelijk in twee afzonderlijke cellen gesplitst wordt. De twee cellen, op deze wijze gevormd, scheiden zich van elkander af en gedragen zich als twee nieuwe individuen, die zich op hunne beurt kunnen deelen. (De opeenvolgende toestanden van de deeling hebben wij voor *Clostridium* (3) afgebeeld.) Sommige soorten bereiken in min dan een half uur den volwassen toestand en kunnen zich alsdan opnieuw vermenigvuldigen.

Bij sommige soorten werd *sporenvorming* reeds waargenomen. De inhoud der cel trekt zich daarbij samen, en wordt van een nieuwen wand voorzien: de spore is aldus gevormd (3, *s*). De oorspronkelijke wand verdwijnt en de spore blijft alleen over.

Dank aan haren eigen, meestal sterken wand, is de spore in staat zonder gevaar voor vernieling zeer hooge en zeer lage temperaturen te verdragen. Sommige sporen kunnen tot 130° C. worden verhit en tot —100° C afgekoeld zonder haar kiemvermogen te verliezen.

De kieming der sporen is zeer eenvoudig : zijn de omstandigheden gunstig, dan barst de wand der spore open, en een nieuwe bacterie treedt te voorschijn. Deze zal zich op hare beurt door deeling vermenigvuldigen.



1. Micrococcen. — 2. Bacillen. — 3. Clostridium : successieve toestanden der deeling. *s*, sporenvorming. — 4. Bacterium met wimperharen. — 5. Spirillen met wimperharen.

De tijd ligt niet ver achter ons, dat slechts weinige soorten Bacteriën, die bij cultuurgewassen ziekten veroorzaken, bekend waren ; voortdurend echter worden nieuwe schadelijke soorten ontdekt. — Een der best gekende is *Clostridium butyricum*(3), die de droge en de natte verrotting van den aardappelknol veroorzaakt.

G. Staes.

HET BRUINWORDEN VAN DE WORTELS VAN CYCLAMEN.

Prof. Sorauer beschrijft in het *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* (1895, 1e afl., bl. 18) een nieuwe ziekte van de wortels van Cyclamen. Een bloemist had hem zieke planten gezonden met het volgende bericht : « In de laatste drie jaren gelukt het mij niet meer, niettegenstaande alle moeite en zorgvuldige verpleging, fraaie planten

te verkrijgen. De zaailingen vertoonen reeds kort na het uitplanten teekens van verzwakking, en hebben een ziekelijk uitzicht Bij nader onderzoek bevond ik dat de wortels dezer zaailingen.. .... meer of minder afgestorven waren aan de basis der knollen. Het vormen van nieuwe wortels ging in den loop van den zomer slechts langzaam vooruit, en had hoegenaamd niet naar wensch plaats. »

Sorauer vond als oorzaak dezer ziekte eene zwam, die ook bij de Lupinen het bruinworden van de wortels veroorzaakt, nl. *Thielavia basicola* Zopf.

Indien deze ziekte ook ten onzent bij Cyclamen waargenomen wordt, zijn wij bereid daarover meer inlichtingen te geven. Thans zij het voldoende hier aan te halen dat Sorauer het mycelium 1) van *Thielavia basicola* in verschillende stalen van bladgrond vond, doch niet altijd even overvloedig. — Als voorbehoedmiddel schreef hij voor de planten in eene minder vette, meer zandachtige aarde te plaatsen, en geen bemesting toe te dienen. — Bij planten, die in warme mestbroeibakken gekweekt worden, is sterk verluchten, meer blootstellen aan de zon en minder gieten aan te bevelen. — Bevat een vette bladgrond veel mycelium-draden, dan is het raadzaam de aardhoopen met ongebluschten kalk te vermengen en herhaaldelijk om te werken, en bij het gebruik een aanzienlijke hoeveelheid zand toe te voegen. — Alles wat de planten week en ziekelijk maakt, en dus haar weerstandsvermogen tegenover de zwam vermindert, zooals sterke bemesting, overmatig begieten bij verhoogde warmte, enz. moet zooveel mogelijk vermeden worden.

Uit een naschrift blijkt, dat de toepassing van de aanbevolen middelen de verdere uitbreiding dezer ziekte in de culturen van den hoogervermelden bloemist tegengehouden heeft. G. S.

VRAAGBUS.

Voor eenieder, die inlichtingen wenscht te verkrijgen aangaande plantenziekten en hare bestrijding, staat deze vraagbus open.

Alleen op duidelijk onderteekende vragen wordt, zoo mogelijk, antwoord gegeven.

N. B. Wij nemen de vrijheid te herinneren dat het port van een gewonen brief (15 gram.), van Nederland naar België en omgekeerd, **10 cent (20 centimes)** bedraagt.

---

1) De beteekenis van het woord *mycelium* (dradennet) zal in de volgende aflevering verklaard worden.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

2e Aflevering. 1 Juni 1895.

HET SPIKKELEN VAN HET KOOLZAAD

EN

HOE HET KOOLZAAD MOET WORDEN GEOOGST, OM HET DOOR DEZE ZIEKTE TEWEEGGEBRACHTE NADEEL TE VOORKOMEN.

Wel heb ik reeds vroeger in het « Landbouwkundig Tijdschrift » (II. blz. 307) over het spikkelen van het koolzaad het een en ander medegedeeld; maar toch acht ik het niet overbodig deze ziekte in het « Tijdschrift over Plantenziekten » nogmaals te bespreken, daar zij sommige jaren zeer veel in die streken voorkomt, waar koolzaad wordt verbouwd en daar haar ware aard nog verre van algemeen bekend is. Terwijl ik hier in 't eerste gedeelte van mijn opstel, zij 't ook in beknopter vorm, in hoofdzaken herhaal wat reeds in het boven aangehaalde opstel werd vermeld, bespreek ik in het tweede gedeelte de handelwijze, die men volgens Kühn bij het koolzaadoogsten moet volgen, wanneer het « spikkelen » of de « spikkelziekte » den geheelen oogst dreigt te doen mislukken.

De ziekte vertoont zich eerst in den vorm van kleine, zwartbruine of grijsachtig zwarte plekjes, die op de hauwen (dat zijn de vruchten van het koolzaad, in vele streken van Nederland de « peulen » genoemd) den vorm van stippels, op de takken dien van streepjes hebben; langzamerhand nemen deze plekjes

in omvang toe, en dan wordt ook hun vorm anders, somwijlen veel onregelmatiger, hoewel doorgaans toch de donkere plekken op de hauwen rond blijven en op den stengel langwerpig zijn,



Fig. 1.

naar boven en naar beneden eenigszins toegespitst. (Zie fig. 1.) Op de hauwen worden zij soms zoo groot, dat zij de geheele breedte der hauw bereiken en deze dus halverwege bedekken. De vlekken ziet men eerst wanneer de hauwen wel reeds geheel

volgroeid, maar toch nog groen zijn. Wanneer het koolzaad op het land is gaan liggen, dan ontstaan de zwarte plekken alleen aan den naar boven gekeerden kant der hauwen, terwijl de onderkant vrij blijft.

In vele streken van Nederland, met name in sommige gedeelten van Groningen, geeft men aan de hier beschreven ziekte den naam van « *het verslag van het koolzaad* »; maar het is beter dien naam niet te gebruiken, daar hij ook dikwijls wordt aangewend om eene ziekte aan te duiden, waarbij de hauwen vroegtijdig geel worden en bij nader onderzoek vele kleine, vuilwitte, 2 mill. lange, pootlooze maden blijken te bevatten. De oorzaak dezer laatstbedoelde ziekte is gelegen in de kleine *koolzaadgalmug* (*Cecidomyia Brassicae*), die hare eieren in de zich ontwikkelende hauwen legde. Maar niet alleen om verwarring te voorkomen, evenzeer om een' karakteristieken naam voor de ziekte te hebben, welke het onderwerp van dit opstel uitmaakt, heb ik in mijn boven aangehaald artikel in het « Landbouwkundig Tijdschrift » den naam « *het spikkelen* » of « *de spikkelziekte* » ingevoerd.

Als de zwarte plekken eenen bepaalden omvang hebben gekregen, worden zij niet meer grooter.

In het begin blijven de deelen rondom de zwarte vlekken geheel en al frisch groen en de zwarte plekken zijn dan eenigzins ingedeukt; spoedig echter wordt de omgeving der plekken, voornamelijk naar den top van de hauw toe, eenigzins wankleurig, grauwachtig of geelachtig; het weefsel begint daar te verwelken en inéén te schrompelen. Is het nu in dezen tijd van het jaar droog weer, dan verdort de hauw spoedig en wordt geel; zij wordt « noodrijp » of « rijp uit armoede », zooals men wel zegt; en dan is reeds de inwerking van eenen zachten wind of de aanraking van sikkel of zicht, bij 't oogsten, voldoende om de hauwen te doen openspringen, zoodat de korrels uitvallen. In bijgaande fig. 1 is een der hauwen opengesprongen, en alleen het tusschenschot is blijven zitten.

Is het reeds vrij laat in den tijd, wanneer zich het spikkelen vertoont, dan bereiken de korrels hare normale grootte; maar zij zijn soms nog groen als de hauwen openspringen. Verschijnen echter de zwarte vlekken vroeger, dan schrompelen de zaadkorrels inéén, zij krijgen eene grijsbruine kleur en zien er dikwerf beschimmeld uit.

Soms is een koolzaadveld, dat door 't spikkelen is aangetast, reeds op een' afstand van een gezond koolzaadveld te onderscheiden, niet slechts door de vuilgrijze kleur, maar ook doordat er vele stengels meer dan gewoonlijk recht omhoog staan. De normale, goed geladen koolzaadstengels toch worden door de zwaarte van het zaad eenigszins naar beneden gebogen; maar de door de ziekte aangetaste stengels blijven opgericht, omdat de zaden klein en licht bleven, of zij richten zich weer op, door dat uit vele der hauwen het zaad veel te vroeg is uitgevallen. Ook leveren reeds in de verte de als zilver schitterende tusschenschotten van de opengesprongen hauwen, vooral bij zonneschijn, een' eigenaardigen aanblik op.

Dat het spikkelen van het koolzaad schadelijk is, ligt voor de hand.

In de eerste plaats worden vele zaadkorrels niet geheel volgroeid; als zulke onvolgroeide korrels rijpen, schrompelen zij inéén en verschimmelen. Vooral ook doordat deze mislukte, verschrompelde, ten deele bedorven korrels tusschen de gezonde worden geoogst, wordt de kwaliteit van den geheelen oogst aanmerkelijk minder. Maar ook kwantitatief heeft de oogst veel van de ziekte te lijden, daar vele zaadkorrels verloren gaan, wanneer de hauwen te vroeg rijp zijn, zich openen en hunne zaden bij den minsten wind of bij 't zichten uitstorten. Ook verliezen het stroo en de doppen door het spikkelen hunne waarde als voedsel voor het vee.

De ziekte verschijnt soms in zulke mate dat de geldelijke opbrengst van den oogst tot minder dan de helft van de gewone opbrengst wordt gereduceerd.

Beneden zal nader worden aangetoond, dat het spikkelen wordt veroorzaakt door het parasiteeren van eene zwam. Zwammen nu gedijen in 't algemeen het best bij eene vochtige lucht en eene vrij hooge temperatuur. Zoo ook de zwam der spikkelziekte. Wanneer de lucht, van af den tijd dat het meerendeel der hauwen ruim de halve grootte heeft bereikt, doorgaans vochtig en warm is, dan is de kans op uitbreiding der ziekte zeer groot. Bij aanhoudenden regen is gewoonlijk de zomertemperatuur voor een voorspoedig gedijen der zwam te laag ; maar wanneer regen en zonneschijn in een kort tijdsverloop elkander herhaaldelijk afwisselen, dan is de relatieve vochtigheidstoestand van de lucht bijzonder hoog, en het weer zeer geschikt voor de ontwikkeling van vele zwamsoorten, zooals van de zwam der aardappelziekte, maar ook van die der spikkelziekte van 't koolzaad. Nu waren het laatst van Juni en de eerste helft van Juli 1894 door gedurige afwisseling van regen en zonneschijn gekarakteriseerd ; en zoo kwam dan het spikkelen in de koolzaadverbouwende streken van Groningen in 1894 meer voor dan in jaren het geval was. —

In 1856 werd de oorzaak van het spikkelen door den op meer dan één gebied beroemden Hoogleeraar Kühn te Halle ontdekt. 't Bleek te zijn de zwam, welke de ontdekker eerst *Sporidesmium exitiosum* noemde, maar die later bleek te moeten worden gebracht tot het door Montagne opgestelde geslacht *Polydesmus*, zoodat de zwam nu *Polydesmus exitiosus* wordt genoemd. — Deze zwam vormt hare zwamdraden (« mycelium ») in het inwendige der aangetaste, bruin geworden plantendeelen, maar hare sporen ontstaan aan de oppervlakte. De dunne, kleurlooze, vertakte zwamdraden groeien eerst een tijd lang tusschen de cellen van de meer inwendige deelen der hauwen en takken ; zij doen deze cellen verschillende veranderingen ondergaan, eindelijk bruin worden en sterven. Onder de opperhuid der ziek geworden plaatsen vervormen zich

deze zwamdraden door inéénkronkeling en opéénhooping tot eene dichte laag, van waaruit zich dan weldra sommige draden door de opperhuid heen naar buiten boren, die in zoogenoemde « conidiëndragers » veranderen. Dit zijn tamelijk korte, onvertakte draden, die loodrecht op de oppervlakte van het aangetaste plantendeel staan. Zij groeien en bekomen daarna eenige dwarswanden en worden bruin ; zij snoeren aan hunnen top eene spore af, die eerst rond is, later eivormig wordt, vervolgens langwerpig, en die tegen den rijpen toestand in een bruinachtig, rolvormig of omgekeerd knotsvormig lichaam overgaat, 't welk door verscheiden tusschenschotten in verschillende cellen verdeeld is, en naar boven toe in eene langwerpige, spits uitloopende punt eindigt. Zoowel de steeltjes, waarop zij bevestigd zijn (de « conidiëndragers ») als de sporen (« conidiën ») zelve kunnen in grootte en vorm zeer uitéénloopen.

De sporen vallen gemakkelijk af, en daarom kan men ze niet juist op de zwarte plekken der hauwen het best te zien krijgen ; immers dáár heeft de ziekte het langst geduurd en zijn de sporen voor 't meerendeel losgeraakt, zoodat men er meestal nog slechts de conidiëndragers vindt, welke na 't verlies der sporen zijn blijven zitten. Beter doet men, niet de bepaald reeds zwartbruine plekken te onderzoeken, maar wel de eenigszins verkleurde, zieke, maar nog niet erg zieke plaatsen, vooral dezulke, die aan den top der hauw gelegen zijn. Zulke plekjes steken eenigszins boven de rest der oppervlakte uit, en blijken de plaatsen te zijn, waar zich de uiterst kleine, langwerpige sporen bevinden, die dan nog olijfgroenachtig gekleurd zijn. Legt men eene koolzaadhauw bij 60 tot 80 malige vergrooting, zonder dekglaasje, zoodanig onder den mikroskoop, dat men juist langs den wand van de hauw kijkt, dan ziet men de sporen duidelijk. Men merkt dan de uit verscheiden cellen bestaande sporen, gezeten op een' conidiëndrager, die door de opperhuid naar buiten treedt. Tevens zal men spoedig ontdekken, dat de

sporen gemakkelijk van de conidiëndragers afvallen. En op de geheel zwartbruin geworden plekken der hauwen is dit doorgaans reeds gebeurd. In fig. 2 beteekent de eenigszins gebogen lijn, die van onderen de figuur begrenst, den wand eener hauw; bij *e* ziet men conidiëndragers, waarvan de sporen reeds zijn afgevallen; bij *a*, *b*, *c* zijn sporen van verschillenden vorm voorgesteld. Bij *c* is de conidiëndrager meercellig en heeft hij zich gesplitst; hij draagt éénе spore (links); de andere (aan de rechterzijde) is afgevallen. Bij *d* hebben zich aan één' conidiëndrager meer sporen boven elkaar gevormd. — Van alle sporen



Fig. 2.

is het boveneinde dunwandig en doorschijnend; het verdere lichaam der spore, dat uit vele cellen bestaat, is meer dikwandig en donker van kleur.

Vallen de sporen af, dan is er veel kans dat zij weer op de eene of andere plek van een hauw, op een' tak of op een blad van dezelfde koolzaadplant neervallen; evenzeer kunnen zij door den wind naar andere koolzaadplanten worden voortbewogen. De sporen nu ontkiemen uiterst gemakkelijk; soms gebeurt dit reeds nadat zij slechts ongeveer een uur lang in het water hebben gelegen. Iedere afzonderlijke cel der spore is in staat

om te ontkiemen ; en de verschillende cellen kiemen niet alle te gelijker tijde. Fig. 3 stelt eene kiemende spore voor : uit ververschillende cellen hebben zich kiemdraden ontwikkeld, van welke twee op een punt met elkaar zijn versmolten en een zich heeft vertakt. Van deze kiemende spore is in de figuur het doorschijnende boveneinde naar boven gekeerd.

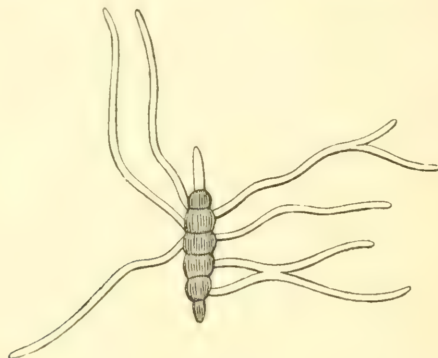


Fig. 3.

De kiemdraden, welke uit de cellen der sporen te voorschijn komen, groeien het sterkst bij helderen zonneschijn. Laat men de ontkiemende spore door wateronttrekking indrogen, dan schrompelen de kiemdraden inéén; bevochtigt men haar daarna weer, dan zwellen de kiemdraden zeer spoedig weer op en groeien verder. Deze handeling laat zich zelfs verscheidene malen herhalen. — Kühn nu heeft op gezonde koolzaadhauwen, die eenigszins vochtig waren gemaakt, sporen van *Polydesmus exitiosus* uitgezaaid. Deze kwamen op de oppervlakte der hauwen tot ontkieming, en Kühn zag de kiemdraden door de huidmondjes heen naar binnen dringen. Daar, tusschen de onder de opperhuid gelegen cellen, groeien deze draden verder, herhaaldelijk zich vertakkende, en soms dwars door de cellen heen. Eindelijk vormt zich onder de opperhuidscellen van de hauw eene dichte inéénkronkeling van zwamdraden, uit welke

later de conidiëndragers ontstaan, die naar buiten treden en op hunnen top de sporen vormen.

Intusschen worden zeer spoedig na het binnendringen van den kiemdraad de sluitcellen der huidmondjes bruin; en naarmate van dááruit de zwamdraden zich verder vertakken, worden ook de bruine plekken grooter. De cellen, die pas door de ziekte aangetast zijn, vertoonen een' meer korreligen inhoud, en de bladgroenkorrels worden er geelachtig; weldra wordt de geheele inhoud verkleurd en vooral de celwand bruin, ondoorzichtig.

Uit het meegedeelde blijkt dat het aan Kühn gelukt is, door kunstmatige besmetting aan te toonen, dat waar de zwamdraad van *Polydesmus exitiosus* heengroeit, de cellen van de koolzaadhauw ziek worden; m. a. w. *dat werkelijk de zwam de oorzaak van het spikkelen is.* — Wanneer nu eenmaal op een' koolzaadakker zich enkele planten bevinden, die door de ziekte zijn aangetast, dan ontstaan op deze planten sporen, welke gemakkelijk door den wind, ook wel door insekten, van de eene koolzaadplant naar de andere voortgedragen worden. Daar de sporen zoo gemakkelijk tot ontkieming kunnen geraken, en de zwam zich zoo snel ontwikkelt, behoeft het geene verwondering te baren, dat onder gunstige omstandigheden de ziekte zich zeer snel kan uitbreiden. Vochtig, warm weer, daarbij afwisseling tusschen regen en zonneschijn, zijn oorzaak, dat soms in weinige dagen tijds een vroeger schijnbaar volkomen gezond koolzaadveld zich geheel gespikkeld voordoet. Ik wil hier nog aan de reeds boven gemaakte opmerking herinneren, dat de sporen voor hare kieming eene flinke verlichting noodig hebben, en dat dus — onder ook overigens voor de ziekte gunstige omstandigheden — nu en dan eene flinke bestraling door de zon de uitbreiding der ziekte in de hand moet werken. Uit een en ander volgt, dat vooral tijden, waarin nu en dan onweersbuien voorkomen, en waarin heldere zonneschijn en echte zomerhitte

met regenvlagen gedurig afwisselen, doorgaans gekarakteriseerd zijn door het in sterke mate voorkomen van het spikkelen van 't koolzaad. —

Nog op andere planten dan op koolzaad kan de zwam *Polydesmus exitiosus*, 't zij in den boven beschreven, 't zij in eenigszins gewijzigden vorm, voorkomen. Vooreerst op de hauwen van koolrapen en van mosterd, alsmede op die van herik (gele kiek of gele krodde = *Sinapis arvensis*) en van andere wilde plantensoorten, die — evenals de zooeven genoemde en als het koolzaad, — tot de familie der *kruisbloemigen* behooren. Vooral op de hier en daar als onkruid zooveel groeiende herik komt de spikkelziekte soms in erge mate voor; en zoo wordt dit gewas soms de bron, van waaruit zich deze ziekte over het koolzaad verbreidt. Ook op het loof van wortelen of penen en op dat van de aardappelplant kan *Polydesmus exitiosus* voorkomen en vlekken veroorzaken. Over de ziekteverschijnselen echter, die de zwam bij deze laatstbedoelde gewassen te weeg brengt, wil ik hier niet verder uitweiden.

De sporen van *Polydesmus exitiosus* kunnen veel verdragen; noch winterkoude noch droogte doodt ze. Zij kunnen zelfs gedurende een jaar lang uitgedroogd blijven, en geheel samengeschrompeld, toch weer bij bevochtiging opleven en ontkiemen. Het geheele jaar door vormen zich nieuwe sporen, slechts met uitzondering van den felsten winter; maar de eenmaal ontstane sporen blijven ook den winter over aan de planten zitten en volkomen geschikt voor verdere ontwikkeling. Zoo zijn dus altijd kiembare sporen voorhanden; en de weergesteldheid behoeft slechts gunstig te zijn, om aanleiding te geven tot eene geduchte uitbreiding der ziekte. Dit is te meer het geval, omdat zich de zwam zoo snel ontwikkelt, vooral op de hauwen van 't koolzaad. Reeds 4 dagen nadat Kühn eene koolzaadhauw met sporen van *Polydesmus exitiosus* had besmet, had zich de zwam in die hauwen zoodanig ontwikkeld, dat er nieuwe sporen aan de oppervlakte gevormd werden.

Eene zwam, die op zoo velerlei gewassen voorkomt, zich zoo snel vermeerdert, en zoo zeer in staat is, weerstand te bieden aan allerlei nadeelige invloeden, zoodanige zwam kan nooit worden uitgeroeid of zoodanig verminderd, dat de kans op de verschijning en uitbreiding der door haar veroorzaakte ziekte tot een minimum beperkt wordt. Maar toch kan wèl veel worden gedaan om de schadelijke gevolgen van 't optreden der spikkelziekte tegen te gaan of althans te verminderen. —

Blijkens de algemeen opgedane ervaring heeft het flink en krachtig ontwikkelde koolzaad veel minder van het spikkelen te lijden dan het zwakkere. Wel ontbreken ook op de mooie koolzaadvelden de bekende zwartbruine stippels en vlekken geenszins, maar de ziekte krijgt er niet zoo'n uitbreiding. Vooreerst toch buigt het gewas onder het gewicht der hauwen neer; de kruin der eene plant buigt zich dakvormig over die der andere plant heen; en zoo wordt in 't algemeen slechts de éene zijde der hauwen door het licht beschenen, zoodat slechts aan dien éenen kant de hauwen spikkelig kunnen worden; want voor de kieming van de sporen van *Polydesmus exitiosus* is licht een noodwendig vereischte (Vgl. bl. 40.). — Ten tweede zijn bij zeer gezond en krachtig koolzaad de hauwen dik en vleezig; deze worden alzoo niet zoo spoedig door het zwamweefsel doorwoekerd en dus te gronde gericht als de meer dunwandige hauwen van zwakkere, minder flink gezonde koolzaadplanten.

Voldoende en doelmatige bemesting, goede bewerking van den grond, rijenteelt, kortom alles wat den flinken groei van het koolzaad in de hand werkt, moet dus in de eerste plaats worden beschouwd als een middel om van het spikkelen van het koolzaad zoo min mogelijk last te hebben, wanneer het in aan onweer rijke zomers zich mocht vertoonen. —

Verder heeft Kühn eene methode om het koolzaad te oogsten aanbevolen, die bij het sterk woeden van de spikkelziekte kan dienen, om den oogst zooveel mogelijk te redden. Deze methode,

die voor de koolzaad verbouwende streken, vooral bij ongunstig weer, van het hoogste belang is, schijnt in Nederland, naar het mij voorkomt, slechts bij uitzondering in hoofdzaken, en nooit in bijzonderheden te worden gevolgd. Ik wil haar hier thans eenigszins uitvoerig behandelen, vooral daar Kühns methode in een thans niet meer zeer algemeen verbreid tijdschrift (Wilda's landwirthschaftliches Centralblatt, 1856, Heft VII, bl. 40) werd beschreven, en ook het boek over plantenziekten van den beroemden Hoogleeraar uit Halle, waarin zij eveneens wordt meegedeeld, daar het geheel uitverkocht is, slechts in weinige handen is; terwijl de nieuwere werken over plantenziekten, zooals die van Frank en Sorauer er geen melding van maken.

Over den oogst van 't koolzaad schrijft Reinders (« Handboek voor den Nederlandschen landbouw en de veeteelt », 3e druk, II, bl. 171) het volgende : « Met den oogst wordt begonnen, zoodra de korrels zwartbruin zijn geworden en de stengels eene geelachtige kleur hebben bekomen, soms wat vroeger, soms wat later, al naar de weersgesteldheid en den stand der andere werkzaamheden in de boerderij. Zijn de korrels reeds te rijp geworden, zoodat zij licht uitvallen, zoo snijdt men de stengels bij voorkeur des avonds of des morgens vroeg af. Daartoe wordt in Groningen de zicht, elders ook de sikkel gebruikt. Het gesneden koolzaad wordt hier te lande veelal in schoven op het land ter droging gelegd, elders, vooral bij ongustig weer, in cylindervormige hoopen, zoogenoemde kasten, gestapeld, zoodanig dat de toppen naar binnen en de ondereinden der stengels naar buiten komen te liggen ». Daar deze laatstbedoelde handelwijze met het oog op het spikkelen zeer aan te raden is en toch hier te lande zeer weinig schijnt te worden gevolgd, zij 't mij vergund hier mee te deelen wat Kühn dienaangaande schrijft.

Waar het spikkelen op sommige plaatsen zich reeds in sterke mate begint te vertoonen, daar trachte men door vroegtij-

dig zichten de ontwikkeling der ziekte tegen te gaan. Men oogst dan althans wat er gegroeid is, de korrels vallen niet van zelf uit en men verhindert de verdere ontwikkeling der sporen en hare verbreiding. Nu verschijnt echter de ziekte dikwijls reeds zeer vroeg in verderfelijke mate, zoodat soms de hauwen reeds openspringen, wanneer het zaad nog volkomen groen is. Bij de gewone wijze van oogsten nu schrompelen zulke bij den oogst nog groene korrels meer of minder inéén, of althans zij worden rood, niet zwart, en zijn van slechte qualiteit. In dit geval is het raadzaam, Kühns methode te volgen, eene methode die ook overigens verschillende voordeelen oplevert. De afgesneden koolzaadstengels worden bijééngebonden tot schoven, en deze worden zoodanig in een' kegelvormigen, met eene stroobekleeding voorzienen hoop gezet, dat de hauwen naar binnen gericht, bedekt en aldus aan den rechtstreekschen invloed van het weer onttrokken zijn. Men gaat daarbij volgenderwijze te werk.

Het snijden van 't koolzaad begint zoodra de korrels der jongste hauwen zoover ontwikkeld zijn, dat men ze tusschen de vlakke handen kan wrijven, zonder dat zij zich in twee helften splitsen. Dan zijn ook de korrels der oudere hauwen nog groen of althans zij beginnen nog slechts eenigszins bruin te worden. Treedt de ziekte op enkele plekken van het veld op, dan doet men goed, op deze plekken nog niet eens zoo lang te wachten, maar men snijdt de planten reeds af zoodra slechts het grootste aantal der korrels in de oudste hauwen tusschen de handen kan worden gewreven zonder zich in twee helften te deelen. Immers het heeft weinig te beteekenen dat deze enkele plekken eene iets mindere qualiteit van zaad opleveren; en men kan dan, wanneer men door deze handelwijze erin geslaagd is, dadelijk in 't begin de ziekte grootendeels te beteugelen, met het afsnijden van het overige koolzaad wachten tot ook de korrels der jongere hauwen de bovenvermelde proef kunnen doorstaan. Wel zijn ook dan nog bijkans alle korrels

groen, als het koolzaad wordt afgesneden; maar bij de hieronder te beschrijven handelwijze drogen zij langzaam in de schaduw, zij rijpen zeer goed na en krijgen eene even donkere kleur als die van de planten, welke volgens de gebruikelijke methode eerst gezicht zijn, wanneer de jongere korrels bruin beginnen te worden, terwijl de oudere grootendeels reeds zwart of zwartbruin zijn. Ook het gehalte aan olie lijdt er niet door, evenmin het kiemvermogen. Vijf jaar lang oogstte Kühn op de hier beschreven wijze, en telkens kon hij in dezelfde fabriek de hoogste prijzen bedingen.

Bij 't snijden met den sikkel of bij 't zichten lette men er op dat de stengels zooveel mogelijk gelijk komen te liggen. Daar de hauwen nog groen zijn en de beide kleppen, waaruit zij bestaan, nog stevig aan elkaar vast blijven zitten, zoo kan het snijden onafgebroken van 's morgens vroeg tot den avond worden voortgezet, zelfs bij de felste zonnehitte. Slechts wanneer plekken worden gezicht, die in sterke mate zijn aangetast, is het noodig, om 't uitvallen van zaden te voorkomen, uitsluitend morgen- en avonduren daarvoor te kiezen. Nu moeten echter alle werkzaamheden zeer snel op het afsnijden volgen; en de arbeiders moeten dus worden ingedeeld in zichters, binders en hoopenzetters, die elkaar op den voet volgen. Slechts wanneer het bij nacht sterk gedauwd of geregend heeft, late men het gezichte koolzaad vóór het binden eenigszins drogen. Ofschoon Kühn door verscheiden proefnemingen overtuigd werd dat zelfs hoopen, die bij sterken dauw in elkaar werden gezet, heel goed droog werden, raadt hij toch in dezen voorzichtigheid aan. In ieder geval moet tegen de dauw opgedroogd is, zoo mogelijk vóór 7 uur in den morgen, alwat gezicht was, in hoopen staan, niet alleen en niet zoo zeer omdat anders 't uitvallen van korrels te vreezen ware, maar omdat het veel moeilijker is, alles in hoopen te zetten, wanneer het koolzaad niet dadelijk achter den sikkel of de zicht in schoven wordt gebonden of het gezichte, op den

grond liggende gewas vóór het binden te droog wordt. De schoven moeten niet te dik zijn, bij den band hoogstens twee d. M. Het komt er niet op aan dat de dikte van allen precies gelijk is; maar zijn de schoven te dik, dan is het niet mogelijk ze goed in elkaar te zetten. Dit laatste nu geschiedt op de volgende wijze.

Om eene schoof, die loodrecht in 't midden wordt neergezet, worden eerst kruisgewijs vier andere schoven geplaatst; in de ruimte tusschen elke twee dezer schoven wordt weer eene schoof gezet, zoodat er dan negen bij elkaar staan. Rondom deze negen schoven worden nu nog verder zooveel schoven op regelmatige wijze dicht bij elkander opgestapeld, dat langzamerhand een kring van 6-8 voet in doorsnede ontstaat, en wel zóó dat de buitenste schoven alle even ver van de middelste staan. Op deze middelste schoof na, die altijd loodrecht moet staan en moet blijven staan, worden alle overige schoven eenigszins schuins naar het midden toe gericht. Daar zij aan 't boveneinde, waar zich de vruchttrossen bevinden, dikker zijn dan aan het benedeneinde, dat uit de stoppeleinden bestaat, zoo staan de schoven nog hol, ook wanneer de boveneinden dicht inééngedrongen zijn. Het is van belang dat de schoven in regelmatige kringen rondom de middelste schoof worden geplaatst, dat zij zoo dicht mogelijk in elkaar gezet worden, dat zij niet in te schuinsche richting worden geplaatst; en vooral dat zij niet scheef worden neergezet, anders zou de hoop inéénzakken of althans gaan draaien.

In bijgaande figuur 4 zijn de verschillende schoven, die op den grond worden geplaatst, door cijfers aangeduid. 1 is de middelste schoof; en daaromheen worden de verdere schoven van den eersten kring (2 tot 9) en van den tweeden kring (10 tot 25) geplaatst, en wel in de volgorde, die door de cijfers is aangegeven. De schoven zijn van boven dikker dan aan haar benedeneinde (d. i. aan het stoppeleinde); dit is ook in fig. 4 aangeduid: de donkere kringen stellen de benedeneinden voor, die

op den grond rusten; de daarmee concentrische, wijdere kringen geven de projecties der boveneinden van de schoven op den grond aan; men ziet dat de zwarte kringen op eenigen afstand van elkander blijven, maar dat de wijdere cirkels elkaar ten deele overdekken, waardoor uitgedrukt wordt, dat de boveneinden der schoven elkander min of meer in éèndrukken.

Is deze benedenste laag schoven klaar, dan drukt men de vruchttrossen der buitenste schoven wat aan, en legt daarop

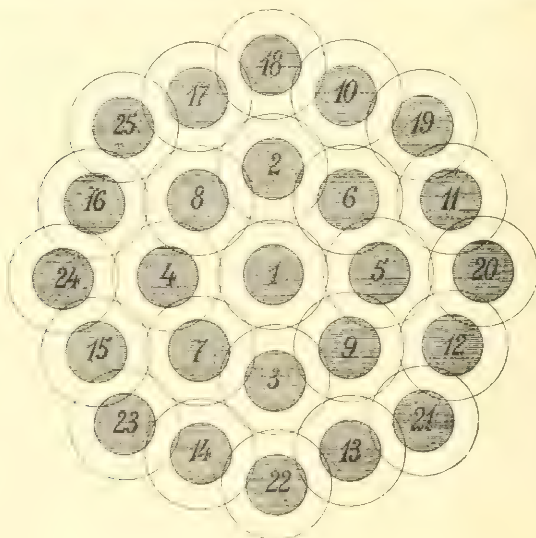


Fig. 4.

eenigszins schuins een' anderen kring van schoven en wel op deze wijze dat alle vruchttrossen der schoven van den buitensten kring der benedenste laag door de stoppeleinden van den daarop liggenden kring worden bedekt. De vruchttrossen van dezen kring komen naar binnen toe met elkaar in aanraking, echter zonder vast aanéén te sluiten, zoo dat de binnenruimte van den hoop eenigszins hol blijft, terwijl de kring zelf uit dicht opéèngehoopte schoven bestaat. Op dezen kring wordt een tweede kring op

gelijke wijze neergelegd, die weer de vruchttrossen van den daaronder liggenden kring met zijne stoppeleinden bedekt; deze kring nu sluit den hoop naar boven toe af, die aldus naar boven smaller toeloopt en zelfs spits wordt, doordat op den hoogsten kring nog twee of drie schoven worden gezet op die plaats, waar de kring werd gesloten. Het gebeurt licht, vooral als eenigszins dikke schoven worden genomen, dat wanneer men met het neerleggen van de schoven in een' kring weer bij de eerste schoof terugkomt, de kring niet volkomen gesloten wordt, aangezien de kopeinden te dik waren en de bovenruimte te vroeg vulden, waardoor dus eene opening zou overblijven en de vruchttrossen der beneden liggende laag niet voldoende zouden bedekt worden. Men gaat dan aldus te werk dat men zoowel bij de tweede laag als bij de bovenste een of twee schoven wat hooger legt, zoodat hare toppen boven die der anderen uitsteken en aldus plaats vinden, terwijl zij met hare benedeneinden (stoppeleinden) nog de daaronder gelegen toppen der schoven bedekken en aldus den kring volkomen afsluiten. Den top van 't geheel kan men nog afsluiten door eene extra schoof, zoodat dan de hoop eenen tamelijk regelmatig spits toeloopenden kegel vormt.

De hoofdzaak, waarop het vooral aankomt, is: dat de benedenste, op den grond geplaatste laag schoven op de boven beschreven wijze goed in elkander wordt gezet. Het is natuurlijk geheel en al onverschillig of hij uit 25 of 30 of uit meer schoven wordt gevormd, wanneer deze maar dicht, een weinig schuins en vooral niet scheef staan, en wanneer de omtrek van 't geheel maar cirkelrond is. Voor deze op den grond te plaatsen laag kiest men de dikste schoven uit en men gebruikt de dunsten voor den bovensten kring. — Eene zaak, die in de tweede plaats van belang is, is deze: dat de hoop eenen gelijkmatigen kegelvorm krijgt, en dat de toppen der schoven, waaraan de hauwen zitten, alle bedekt zijn. Of echter bij de in kringen liggende schoven de eene iets hooger of lager dan de andere ligt, doet niets ter zake. — Het

spreekt van zelf dat men den hoop hooger of minder hoog maakt, naarmate de benedenste laag eene grootere of kleinere middellijn heeft. Te groote hoopen zijn lastig om inéén te zetten, te kleine geven te veel werk; men plaatst dus het best middelmatige hoopen van circa 8 voet hoog, waarin bij gemiddelden stand van 't koolzaad ongeveer 60 schoven gaan. Is het koolzaad zeer forsch gegroeid, dan gaan er slechts omtrent 45 schoven op een' hoop, bij het kortere zomerkoolzaad echter veel meer dan 60 stuks.

Bij 't zomerkoolzaad moet men, als het zeer kort is en veel onkruid bevat, zooals somwijlen het geval is, de hoopen iets kleiner maken; overigens heeft men van het onkruid verder niets te vreezen. Bij zeer kort gebleven koolzaad is noodig, opdat de hoop niet te klein worde, dat men drie kringen op de benedenste laag legge; en daar de vruchttrossen van den eerst opgelegden kring te ver van elkander verwijderd blijven, waardoor eene te groote holle ruimte in 't midden zou ontstaan, zoodat de stevigheid zou lijden, zoo is aan te raden, eenige kleine schoven in het midden te leggen of nog beter, ze daar tot een' kleinen kegel in elkaar te zetten.

Een derde punt, dat men bij 't zetten van den hoop in 't oog moet houden, is dat men den top ervan niet te breed maakt, en hem met een' huif van stroo derwijze bedekt, dat deze tot over den band der schoven van de laatste laag reikt, zoodat daardoor nu ook de bovenste vruchttrossen van den hoop aan de rechtstreeksche inwerking van zonnestralen, regen en wind onttrokken zijn. Is de top van den hoop te breed, dan zit de huif slecht en sluit zij het daaronder gelegene koolzaad niet volkomen af. De huif wordt bevestigd door een' strooband, die om het benedenste derde deel ervan wordt geslagen. Bij 't aanbrengen van de huif moeten, opdat zij goed blijve zitten, de vruchttrossen die den top van den hoop vormen, eenigszins worden samengedrukt. Men bedient zich daarbij het doelmatigst van twee bankjes, ter hoogte van 3/4 Meter en zoo breed, dat een arbeider

er gemakkelijk op kan staan. Het spreekt van zelf, dat zoodra een hoop klaar is, er dadelijk de huif wordt opgezet, daar anders de vruchttrossen aan den top te droog worden, uit elkaar buigen en dan moeilijk een gelijkmatig samenpersen uitstaan.



Fig. 5.

Fig. 5 vertoont een' hoop, die kant en klaar is.

Men kan de stroobanden en de huiven van te voren, in den winter, vervaardigen. Voor de huiven is lang roggestroo het best, tarwestroo echter ook bruikbaar; men zet ze ongeveer op dezelfde wijze in elkaar als een stroodak op eene schuur. —

Na verloop van 12 tot 14 dagen zijn de hoopen droog en kunnen zij naar binnen worden gereden; maar men kan ze ook drie weken en langer op het veld laten. De wagen wordt van binnen met een kleed belegd. Ook bedient men zich van een zeil om op te laden, op welk zeil ook de hoop wordt neergeworpen. Dit zeil is ongeveer 7 M. lang en 5 $^1/_2$ M. breed. Aan den eenen kant is het van ijzeren haken voorzien, met behulp van welke het aan den boom van het raam (de « ladder ») des wagens kan worden gehangen, terwijl het er ook weer gemakkelijk kan worden afgenomen. Aan den tegenovergestelden kant is het aan eenen stang bevestigd, waardoor het gelijkmatig uitgespannen kan worden gehouden en van den eenen hoop naar den anderen

kan worden gedragen. Wil men nu opladen, dan rijdt de wagen zóó ver, dat het zeil, 't welk aan den eenen kant aan den boom stevig is uitgespannen, zonder in plooien te hangen, naar beneden uitzakt en met den stang vlak tegen den hoop aan ligt. Nu grijpen drie personen den hoop beneden bij de stoppeleinden der schoven aan en werpen hem met een' snellen ruk op het zeil. Terwijl dan een knecht den stang iets in de hoogte houdt om te maken dat gedurende het opladen niets eraf valt, gaan twee anderen met hunne vorken in de hand op het doek staan en beginnen den hoop op te laden. Is het zeer winderig weer, dan is het raadzaam er nog eene vrouw als hulp bij te nemen, die het zeil aan den kant waarheen de windt waait, iets omhoog houdt. Is alles opgeladen, dan nemen de beide knechts den stang op de schouders, opdat het zeil niet over de stoppels heensleept; en de wagen rijdt naar den volgenden hoop. Zoo gaat het werk vlug van de hand.

Het opladen biedt evenmin merkelijke zwarigheden aan als het zetten der hoopen. Men kan deze handelwijze ook bij elken toestand van het terrein aanwenden; op zeer hellend terrein moet men echter die schoven van de onderste laag, welke aan den benedensten kant van den akker worden geplaatst, iets scheef zetten, zoodat de hoop loodrecht op het waterpasse vlak komt te staan.

De hier beschreven handelwijze sleept wat meer kosten na zich dan de gewone wijze van handelen; maar tegen deze meerdere kosten wegen de voordeelen ruimschoots op. Deze voordeelen nu zijn de volgende:

1° het zeer sterk verminderde, zelfs bijkans geheel en al verhinderde uitvallen der korrels. Daar het zichten der planten, het binden en inéénzetten van de hoopen in dien toestand geschiedt, waarbij de beide kleppen der hauwen nog vast samenhangen, is daarmee een der grootste bezwaren van het oogsten weggenomen, nl. de ongelijktijdige rijpheid der korrels, zonder

dat de marktwaarde van het koolzaad vermindert. En ook bij het opladen is men voor 't verlies van zaad gevrijwaard. Nog een voordeel is er aan de voorgeschreven methode verbonden, nl. met het oog op het nalezen op het koolzaadveld. Bij de gewone wijze van oogsten gaan de korrels der in de stoppels gevallen koolzaadtrossen meest geheel en al verloren. Ook wanneer de zichters en binders zoo goed mogelijk hun best doen, blijven er toch nog genoeg koolzaadtrossen liggen om het verlies van beteekenis te doen zijn; terwijl het overigens weer niet aangaat, deze trossen later te laten oplezen, daar dit te tijdroovend en dus te kostbaar zou zijn. Bij de boven beschreven handelwijze echter kan men veilig de koolzaadtrossen, die op den grond zijn achtergebleven, laten bijeenharken; de hauwen zijn nog niet rijp en kunnen daar best tegen, zonder dat de zaden worden uitgestort en verloren gaan.

2° Het tweede voordeel bestaat hierin dat bij de bovenvermelde handelwijze het koolzaad aan de nadeelige invloeden van het weer onttrokken is, welke weersinvloeden toch anders den koolzaadoogst altijd tot het zorgelijkste werk van het geheele jaar maken. Heeft men het koolzaad eenmaal op hoopen staan, dan is het vrij onverschillig, welk weer men krijgt. De hoopen staan zeer stevig, en zijn zij goed in elkaar gezet, dan dringt ook de hevigste en de meest aanhoudende regen niet naar binnen. Desniettemin zal men toch de hoopen niet zonder reden langer op het veld laten staan dan noodig is, en ze naar binnen brengen zoodra het zaad volkomen nagerijpt en het stroo volkomen droog is.

3° Een derde voordeel van Kühn's methode van oogsten is gelegen in het mooi, gelijkmatig narijpen der korrels, en ook in de waarde, welke de schillen der hauwen en de toppen der stengels krijgen, die gezicht werden, toen zij nog vol sap waren en die in de schaduw drogen. Zij blijven groenachtig en worden aldus door de schapen gretig gegeten, zoodat deze alleen de dikkere stengels

overlaten ; zij bekomen den schapen goed. Daar zij op het veld volkomen kunnen uitdrogen, worden zij in de schuren ook niet muf, hetgeen anders allicht het geval zou kunnen zijn. Ook laat het zaad zich tot grooter hoopen bijeenvoegen, en houdt zich uitstekend als het slechts nu en dan verschoten wordt.

4° Vooral van veel belang is de bovenbeschreven handelwijze in streken waar de koolzaadverbouw op groote schaal voorkomt. Immers men kan dan vroeger zichten ; men behoeft dus ook niet alles te gelijk te oogsten, maar zicht eerst het het eene gedeelte en zet dat in hoopen, terwijl het andere, dat intusschen rijper is geworden, op de gewone wijze wordt geoogst. Dit laatste brengt men naar binnen zoodra het weer daarvoor geschikt is ; terwijl het op het inhalen van het eerst gezichte gedeelte niet zoo precies aankomt, daar dit veilig in hoopen staat. Maar dit moet men er altijd bij in 't oog houden, dat men, zoodra het grootste aantal korrels bruin begint te worden, met het zetten van hoopen dient op te houden ; want het is duidelijk, dat men door Kühn's methode ontijdig of te laat toe te passen, zich zelven nadeel berokkent in plaats van voordeel.— Zoo ook is zij niet aan te bevelen bij den oogst van dat gedeelte van het koolzaad, hetwelk bestemd is om zaaizaad te leveren. Het eerste wat men bij het winnen van zaaizaad in 't oog moet houden, is : dat men dit laatste slechts aan dat gedeelte van het veld ontleent, waar het gewas het flinkst is uitgegroeid ; en het tweede is : dat men op deze plaats de planten zoover moet laten rijpen als mogelijk is zonder juist de beste korrels bij den oogst te verliezen. Wel hebben de onderzoekingen van Göppert, Cohn en anderen aangetoond dat het zaad ook in de allereerste stadiën van rijpheid kiembaar is ; maar om de geheele eigenaardigheid eener variëteit te bewaren en om te maken dat zij steeds meer volkomen wordt, is het toch noodig dat men het zaaizaad in zooveel mogelijk rijpen toestand oogst. Daarom volge men Kühn's methode niet bij het oogsten van dat zaad, hetwelk voor zaaizaad bestemd is.

Overigens ligt in deze methode het eenige tot dus ver bekende middel om de nadeelen van 't spikkelen van het koolzaad te beperken. Door zoo vroeg mogelijk de aangetaste plekken te zichten, kan men de verbreiding dezer ziekte eenigszins tegenhouden ; het wordt den sporen van de zwam, welke de oorzaak van 't spikkelen is, voorzoover zij zich bevinden op de hauwen en stengels, die midden in den hoop zijn geplaatst, onmogelijk gemaakt, door den wind of door insekten zich te verbreiden. De korrels der vroegtijdig door de ziekte aangetaste hauwen worden bij langzaam narijpen nog vrij deugdelijk, en vallen in ieder geval niet uit. Juist verschijnt het spikkelen 't meest en verbreidt deze ziekte zich het snelst in den tijd, wanneer het koolzaad reeds zóó ver is ontwikkeld dat het kan worden gezicht, althans als men het in hoopen wil zetten. Het gewas kan dus worden gezicht reeds in een' tijd, wanneer het 't meest aan het gevaar voor spikkelen is blootgesteld.

J. RITZEMA BOS.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

(*Vervolg ; — Zie 1e aflevering, blz. 23-31.*)

De **Slijmzwammen** (*Myxomyceten*) worden, evenals de Bacteriën, onder de lagere zwammen gerekend. Een der meest bekende slijmzwammen is *Aethalium septicum* (ook *Fuligo varians* genoemd), die in en op de run leeft. Ieder tuinman, die ooit broeibakken met run aangelegd heeft, kent deze zwam, die zich voordoet in den vorm van zwavelgele, slijmerige massa's, welke aan de oppervlakte der run te voorschijn komen en een eigenaardige lucht verspreiden. Dit slijm, dat er bijna als bleeke eierdooier uitziet, kruipt langzaam over het runbed voort.

Het klimt ook tegen de stengels der planten op, en blijft eindelijk aan hare bladen, bladstelen en andere deelen vastgehecht. De kruipende beweging houdt nu op; het slijm stolt, droogt op, en iedere massa neemt de gedaante van een zwavelgelen koek, die soms een vuist dik is, en inwendig bijna geheel gevuld is met een zwartbruin poeder, hetwelk uit *sporen* bestaat.

Knollen (rapen), koolsoorten, enz. worden dikwijls aangetast door eene ziekte (*knolroeten*; — knol, knolziekte, kwabbe, enz.), waarbij op de wortels dier planten grootere of kleinere knobbelvormige uitwassen ontstaan, welke spoedig aan het rotten gaan en de plant doen sterven. Deze ziekte wordt veroorzaakt door eene slijmzwam (*Plasmodiophora Brassicae*) die op de genoemde planten woekert.

Brengt men rijpe sporen eener slijmzwam (b. v. *Aethalium septicum*) in water, zoo barst de wand van iedere spore weldra open, en de inhoud kruipt naar buiten in de gedaante van een microscopisch, slijmerig, *naakt* protoplasmalichaampje. Dit lichaampje (*zwermspore* of *zoospore*) is voorzien van een fijn draadvormig aanhangsel (wimperhaar, wimper of cilie); het vertoont daarenboven teedere armpjes (pseudopodiën), die zich gestadig uitstrekken en weder intrekken, waaruit volgt, dat de vorm der zwermspore voortdurend verandert. Met behulp van haren wimper is de zwermspore in staat zich *zwemmend* in water te bewegen; de protoplasma-armpjes dienen daarentegen tot het *kruipen*. Gewoonlijk verdwijnt de wimper na eenigen tijd; alsdan blijft de kruipende beweging alleen over, en de zwermspore wordt nu *amoebe* (*myxamoebe*, *amoeboidespore*) genoemd. Bij sommige soorten doet de vrijgeworden inhoud der spore zich van den beginne af als eene amoebe (dus zonder wimper) voor. *Zwermsporen en amoeben kunnen zich door deeling vermeerderen.*

De amoeben houden zich meestal in het *substratum* (d. w. z. de stof, waarin zij leven : b. v. run, wortels van eene kool-

plant) verborgen. Vroeger of later vloeien twee of meer van die kleine protoplasmalichaampjes ineen, en aldus ontstaat een grooter lichaam, hetwelk *plasmodium* genoemd wordt. Zoodra een plasmodium door de vereeniging van verscheidene amoeben ontstaan is, komen nieuwe amoeben zich voegen bij de

Ontwikkeling der Slijmzwammen.

1. Spore.
2-9 Successieve toestanden der kieming, het uittreden der zwermspore voorstellende.
10-12. Zwermsporen (met één langen wimper en protoplasma-armpjes).
13-16. Overgangsvormen tusschen zwermspore en amoebe.
17-18 Amoeben. De wimper is verdwenen.
19. Jong plasmodium, door het ineenvloeien van verscheidene amoeben ontstaan.



(Fig. 1-16 : *Plasmodiophora Brassicae*, naar Woronin. — Fig 17-19 : *Fuligo varians*, naar Engler u. Prantl.)

massa, die aldus grooter wordt. Een plasmodium kan ook *zelfstandig* groeien en in omvang toenemen. De hooger beschreven slijmerige massa's, die op runbedden te voorschijn komen, zijn plasmodiën.

Het plasmodium vertoont, evenals de amoeben, kruipende bewegingen en onophoudelijke vormveranderingen. Het kan zich

voeden met vaste lichaampjes, welke door de uitgezonden protoplasma-armpjes als het ware vastgegrepen, en daarna door het intrekken dier armpjes van binnen in het plasmodium opgenomen worden. Hetgeen van de voedseldeeltjes na de vertering overblijft, wordt bij een verdere beweging achtergelaten en aldus uitgescheiden. — (Door hunne vrije beweging, alsook door het vermogen om vaste stoffen als voedsel te gebruiken, gelijken de zwermsporen, de amoeben en de plasmodiën op dieren.)

Nadat de slijmzwam eenigen tijd in den vorm van een plasmodium geleefd heeft, grijpt de sporevorming plaats. Bij *Aethalium septicum* verlaat het plasmodium gewoonlijk zijn substratum; het wordt onbeweeglijk, de materie waaruit het bestaat stolt, en er ontstaat een droog vruchtlichaam, waarvan de inhoud zich grootendeels in sporen verdeelt, zooals hooger gezegd werd.

Zwermsporen, amoeben en plasmodiën kunnen, onder bepaalde omstandigheden (b. v. uitdroging van het substratum, enz.) in een toestand van rust overgaan. Zij worden alsdan omgeven met een wand, en kunnen aldus een tijd lang aan ongunstige levensvoorwaarden weerstaan. Wanneer de voorwaarden wederom gunstig worden verdwijnt de wand: de bewegingen, de groei en de overige levensverschijnselen beginnen opnieuw.

De **Echte Zwammen** (*Eumyceten*) verschillen in vele opzichten van de twee vorige groepen. Eene *echte zwam* is in hoofdzaak samengesteld uit zeer dunne *buizen*, die met het bloote oog onderzocht, het uitzicht van *draden* hebben. Deze draden (*zwamdraden*, *myceliumdraden* of *hyphen*) vormen door hare vereenining het *dradennet* of *mycelium*.

Om zich een denkbeeld te vormen van het mycelium der zwammen kan men een stukje beschimmeld brood onderzoeken : de schimmel is immers een kleine zwam, die hare myceliumdraden in het brood drijft. Gedurende een paar dagen blijft het mycelium van

binnen in het brood verborgen, maar daarna komen een zeker aantal draden in den vorm van een vlokkig dons (« schimmel ») naar buiten te voorschijn. Vele dezer draden dragen aan hun top een kleine verdikking (als het ware een kleine speldekop), die met de loupe en desnoods met het bloote oog kan ontwaard worden, en onder den microscoop, uit *sporen* blijkt te bestaan. — Op gelijke wijze drijven vele woekerzwammen haar mycelium in het lichaam van levende planten.

Soms loopen de myceliumdraden eenvoudig in verschillende richtingen door elkander, op zulke wijze, dat iedere draad van de overige onafhankelijk blijft (vlokkig mycelium; b. v. bij de gewone schimmels). Soms echter vereenigen zich een aantal draden tot een bundel, die zich als een streng voordoet en gewoonlijk vertakt wordt (koord- of strengvormig mycelium): dit is o. a. het geval bij talrijke paddestoelen (kampernoeliën), waarvan het mycelium in bosschen, aan wegen, enz. onder den grond groeit. Een zeer kenschetsend koordvormig, vertakt mycelium krijgt men te zien wanneer men b. v. eene *Scleroderma* of een *Phallus* voorzichtig uitgraaft.

Het mycelium van vele zwammen kan lang blijven voortleven. Het kan van het eene jaar tot het andere onder den grond behouden blijven (talrijke paddestoelen), ofwel van binnen in de waardplant overwinteren (woekerzwammen, inzonderheid soorten, die boomen aantasten). — Bij vele zwammen kan het mycelium (of een gedeelte daarvan) knobbelvormig worden en een dusgenoemd *sclerotium* vormen. Een sclerotium bestaat uit talrijke myceliumdraden, die door elkander gevlochten en met elkander innig vereenigd zijn en aldus een tamelijk hard, donker gekleurd lichaam vormen, hetwelk door zijne uitwendige gedaante soms geenszins aan eene zwam doet denken. — Zeer dikwijls is het sclerotium voorzien van eene uitwendige, vrij harde of taaie korst (schors), terwijl de binnenste deelen weeker zijn. Een sclerotium is eigenlijk een *rustend mycelium*, dat in staat is om korteren of langeren tijd (soms jarenlang) aan ongunstige levensvoorwaar-

den (koude, droogte, enz.) te weerstaan. Het bevat meestal een voorraad voedsel (reservestoffen), welke dient tot zijn verderen groei, wanneer de levensvoorwaarden opnieuw gunstig worden.

Het Moederkoren (Wolventand; *Claviceps purpurea*, door de apothekers *Secale cornutum* genoemd), dat zich tusschen de kafjes van de rijpe roggearen in den vorm van een soort van bruinen tand vertoont, is een sclerotium. Dit sclerotium blijft gedurende den winter behouden; het ontwaakt in de volgende lente, en wordt alsdan eene oorzaak van besmetting voor het koren.

In de wortels en aan den wortelhals van de klaver ontstaan soms kleine, zwarte sclerotiën, welke voortgebracht worden door het mycelium der woekerzwam (*Sclerotinia Trifoliorum*) die den klaverkanker veroorzaakt.

Het mycelium — hetzij het de gedaante van vlokken, van strengen of van een sclerotium heeft, — geeft het aanzijn aan vruchtdragers of vruchtlichamen, die met de vorming der sporen belast zijn. Daarover zal in de volgende aflevering gehandeld worden.

G. STAES.

OVER HET GEBRUIK VAN BORDEAUX'SCHE PAP (BORDEAUX'SCHE BRIJ) IN BOOMKWEEKERIJEN.

De Bordeaux'sche pap, die uitgedacht werd om den **Valschen Meeldauw** van den wijnstok (*Peronospora* of *Plasmopara viticola*) te bestrijden, heeft na korten tijd in een aantal andere gevallen toepassing gevonden. Talrijke proefnemingen hebben o. a. bewezen dat de Bordeaux'sche pap dient beschouwd te worden als het beste middel om de aardappelziekte (*Peronospora* of *Phytophthora infestans*) te bekampen. Wij komen daar later wel eens op terug.

Heden willen wij alleen de uitslagen mededeelen, die door het

gebruik van Bordeaux'sche pap 1) in boomkweekerijen verkregen werden Daar komen verschillende ziekten voor, die veel nadeel kunnen veroorzaken en, door den dichten stand der jonge boomen, zich zeer snel verspreiden kunnen. Woekerzwammen b v. tasten dikwijls de bladen aan, die alsdan vroegtijdig afvallen, waardoor aan de voeding van den boom en het rijp worden van het jonge hout veel schade wordt toegebracht. — Vaak kwijnen de boomen of gaan zelfs ten gronde.

In eene boomkweekerij in Maryland (Vereenigde Staten van Noord-Amerika) werden, gedurende drie achtereenvolgende jaren, reeksen proeven genomen met verschillende bestrijdingsmiddelen, en wel voornamelijk met Bordeaux'sche pap. — Bij peren, pruimen en kersen waren de uitslagen zeer bevredigend. Het bleek dat de boomen, die vijfmaal per jaar met die oplossing bespuit waren geworden, veel grooter en krachtiger waren, en dat er onder hen veel meer exemplaren waren van eerste hoedanigheid dan onder de niet behandelde. — Er was geen verschil tusschen boomen, die zeven maal en andere die slechts vijf maal per jaar met Bordeaux'sche pap behandeld waren.

---

1) Hier volgt eene van de talrijke formules tot het bereiden van *Bordeaux'sche pap (Bordeaux'sche brij)* :

2 Kilogram zwavelzuur-koper blauwe aluin, blauwe vitriool) worden opgelost in eenige (b. v. 5) liters water ; daarna wordt een voldoende hoeveelheid water toegevoegd om 85 liter vloeistof te verkrijgen; 1½-2 kilogr. versche kalk worden in 5 liter water gebluscht; de verkregen kalkmelk wordt door eene zeef gegoten, en daarna, onder gedurig omroeren, langzamerhand bij de koperoplossing gevoegd. De overblijvende kalk wordt nog tweemaal met 5 liter water behandeld en de verkregen melk wordt telkens bij de oplossing gevoegd, op dezelfde wijze als boven wordt aangegeven.

Men bekomt aldus 100 liter Bordeaux'sche pap. — Vóór het gebruik moet de vloeistof omgeroerd worden. De Bordeaux'sche pap wordt door middel van bijzondere toestellen (*besproeiers*) op de planten gebracht.

Bordeaux'sche pap, die met versch gebluschte kalk is bereid, schijnt beter aan de planten te kleven dan wanneer men kalk gebruikt, die reeds eenigen tijd gebluscht is.

De besproeiing wordt bij voorkeur bij mooi weder uitgevoerd. Sterke wind of zware regen maken de behandeling moeielijker. Lichte regen schijnt de werking der Bordeaux'sche pap te begunstigen.

Uit de medegedeelde cijfers blijkt dat de onkosten der bespuiting voor de drie jaar min dan 1 dollar (5,25 fr. of bijna 2 50 *f*) per 1000 planten beliepen, terwijl de netto-winst voor den boomkweeker afwisselde tusschen 1 en 40 dollars per 1000 stuk, en gemiddeld 13 dollars bedroeg.

Het is te voorzien dat ook ten onzent eene dergelijke behandeling der boomkweekerijen in vele gevallen winstgevend kan worden.

(Naar een referaat in Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Heft 1. 1895.)

G. S.

DE GELE KRUIS- OF STEKELBESBLADWESP.

Nematus ventricosus.

Op dit tijdstip worden in sommige tuinen de stekelbesstruiken heel en al kaal gevreten, zoodat van de bladen niets overblijft dan de ribben. Bij nader onderzoek vindt men een aantal rupsen (in de meest verschillende ontwikkelings-toestanden) die door haar eigenaardig uitzicht gemakkelijk te erkennen zijn.



Stekelbesbladwesp. — Volkomen insect (vergroot); pop, larven, eieren, op de bladeren van een stekelbesstruik.

Deze rupsen zijn in volwassen toestand nagenoeg 16 millimeter lang. De kop is glanzend zwart, het lichaam grauwgroen, doch iets lichter gekleurd aan de zijden; alleen de eerste en de voorlaatste (soms ook de laatste) ringen zijn geelachtig of oranje. Talrijke zwarte wratjes, ieder met een haartje, zijn over het gansche lichaam verspreid. Na de ruiing (vervelling) is de rups bleekgeel met iets groenachtigen weerschijn, uitgenomen het voor- en het achtereinde die hooger geel of zelfs oranje gekleurd zijn ; de zwarte wratjes

en haartjes zijn alsdan verdwenen. Het uiteinde van het lichaam is gewoonlijk spiraalsgewijze naar onderen opgerold. De rupsen hebben 10 paar pooten (3 paar borstpooten en 7 paar buikpooten). Het zijn dus geen eigenlijke rupsen maar wel *bastaardrupsen* 1).

In de laatste weken van Mei is de rups volwassen ; zij laat zich alsdan op den grond vallen, kruipt er op een geringe diepte in en omhult zich met een bespinsel (cocon) waarin zij hare laatste gedaanteverwisseling ondergaat. Daaruit komt nu in de eerste helft van Juni het volkomen insect (een bladwesp) te voorschijn. Mannetje en wijtje zijn beiden 7 à 8 millimeter lang. Bij het mannetje is de kop zwart evenals het borststuk en het voorste gedeelte van het achterlijf en soms de heupen van het laatste paar pooten ; het overige is geel ; bij het wijfje is de kop eveneens zwart, maar voelers en bovenlip zijn geel ; het zwarte borststuk heeft gele randen en achterlijf en pooten zijn geel. Het wijfje bezit daarenboven een bruinachtige legboor.

Het legt hare eieren op de bladen dicht bij de bladnerven. De rupsen, die eruit te voorschijn komen, vreten in Juli en Augustus opnieuw de bladen af en in den loop van hetzelfde jaar kan nog een derde geslacht tot ontwikkeling komen, indien het weder gunstig is. — Anders kruipen de rupsen in Augustus of September in den bodem en brengen aldaar, in haar cocon verborgen, den winter door. In het voorjaar legt het wijfje wederom eieren op de nog jonge bladen.

De rups veroorzaakt vooral veel schade in de maand Mei, daar zij door het ontbladeren der struiken de vruchtvorming onmogelijk maakt. — De gele stekelbesbladwesp tast behalve de kruis- of stekelbesstruik ook nog de aalbessen aan, doch, volgens een mondelingsche mededeeling van M. Eeckman, onderwijzer te Melsen-bij Gaver, worden de kruisbessen door dit insect verkozen. In zijn tuin staan kruisbessen en aalbessen overhandsch in eene rij : de kruisbessen zijn totaal afgevreten geworden en eerst nu zijn de rupsen, door nood gedwongen, op de aalbessen overgegaan.

1, Uit een *eigenlijke* rups ontstaat een vlinder; uit een *bastaardrups* een bladwesp; de *eigenlijke* rupsen (vlinderrupsen) hebben, behalve de drie paar borstpooten, één tot vijf paar buikpooten (die door hunnen vorm van de borstpooten aanzienlijk verschillen). Bij de bastaardrupsen zijn eveneens drie paar borstpooten aanwezig, doch de buikpooten ontbreken of zijn ten getale van 6 tot 8 paar.

De volgende bestrijdingsmiddelen worden aanbevolen :

1° Doeken, of zelfs eenvoudig papier (dagbladen b v), worden onder de struiken gelegd en deze worden geschud; de rupsen laten gemakkelijk los, vallen af en kunnen nu zonder moeite vernield worden. Overal waar dit middel kan toegepast worden, werkt het uitstekend.

2° Is het afschudden om een of andere reden moeilijk, dan kan men de bedauwde of nat besproeide struiken met tabakpoeder, houtasch, roet of fijn gemaakte kalk bestrooien. (R. Bos).

3° Hebben de rupsen reeds de struiken verlaten, dan moet men den grond tusschen de struiken een 30-tal centimeters diep omgraven, zoodat de bovenste aardlaag, waarin zich de cocons bevinden, naar onderen gebracht wordt; daarna wordt de grond goed toegetrapt; de bladwesp is dan niet meer in staat uit de aarde te kruipen. (R. Bos).

4° Men kan de struiken besproeien met een oplossing van 1 deel aluin op 100 deelen water. (Kirchner).

5° Tegen alle rupsen van bladwespen (ook de rozen lijden dikwijls van sommige rupsen uit deze familie!) schijnt helleboruspoeder uitstekend te werken. 50 gram van dit poeder wordt in 9 à 13 liters water omgeroerd en met dit mengsel worden de bladen bespuit of besproeid. (Riley.) Volgens Weed is 25 gram op 13 liter voldoende.

N. B. Helleboruspoeder is giftig ; het niet onder het bereik van kinderen laten !

G. STAES.

VRAAGBUS.

Voor eenieder, die inlichtingen wenscht te verkrijgen aangaande plantenziekten en hare bestrijding, staat deze vraagbus open.

Alleen op duidelijk onderteekende vragen wordt, zoo mogelijk, antwoord gegeven.

N. B. Wij nemen de vrijheid te herinneren dat het port van een gewonen brief (15 gram.), van Nederland naar België en omgekeerd, **10 cent (20 centimes)** bedraagt.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

3e Aflevering. 15 Juli 1895.

STAPELPLAATSEN VAN BOOMEN ALS OORZAAK VAN BESMETTING MET SPLINTKEVERS.

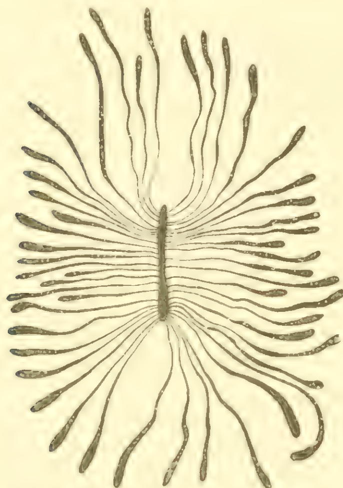
Wie op zijn wandelingen het oog liet vallen op leuningen van rustieke bruggetjes of op dito afsluitingen zal op de ontschorste deelen wel eens eigenaardige teekeningen in het hout waargenomen hebben.

't Heeft dikwijls den schijn, of ze door de geoefende hand van een houtsnijwerker met veel geduld en groote zorg gekorven zijn. Bij een nauwkeurige beschouwing er van, dringt zich het aangenaam gevoel van bewondering op, als men er bij bedenkt, dat dit alles echter slechts gewrocht is door een klein nietig diertje, door een eenvoudig schorskevertje. Van een bepaald genre dezer figuren moge de afbeelding op bladz. 66 een denkbeeld geven. Zij geeft de teekeningen van een stel gangen, zoodals dat door den grooten olmensplintkever (*Eccoptogaster scolytus* Ratz.) gegraven wordt.

Let men op die deelen van op dergelijke wijze versierde houtstukken, welke nog de schors dragen, zoo zal men dikwijls vrij spoedig vele kleine ronde gaatjes, als waren ze door een schot hagel veroorzaakt, waarnemen. Evenwel zijn deze openingen niet van buiten naar binnen, maar in tegenovergestelde richting ontstaan; er is niet iets in het hout gegaan, maar wel er uitge-

komen, namelijk een kevertje, dat na onder de schors de gedaanteverwisseling doorloopen te hebben, met zijn haken zich een uitweg boorde, ten einde aan de zucht van voortplanting te kunnen toegeven.

De vrouwelijke exemplaren van op deze wijze te voorschijn gekomen kevers zetten zich elders tegen een stam of tak neder en maken dan gemeenlijk in ietwat schuine richting een « boorgat, » dat doorloopt tot den bast of tot op het splint.



Gangen van *Eccoptogaster scolytus* (naar Ritzema Bos, verkleind).

Bij vele soorten dezer schorskevers heeft het wijfje de gewoonte, om zoolang aan den ingang van het boorgat te verwijlen, met het achterlijf naar buiten gestoken, tot paring heeft plaats gevonden. Is dit geschied, dan worden van het andere eind uit een of meer « moedergangen » gegraven. In onze figuur wordt de moedergang aangegeven door het wijdste kanaal. Hier worden op kleine afstanden, links en rechts, tegen den wand eieren neergelegd, waaruit pootlooze larven geboren worden, die al vretende de « larvengangen », doen ontstaan, welke van de moedergang af zich uitstrekken.

De groeiende dieren hebben natuurlijk steeds meer ruimte noodig, wat het verschijnsel, dat hun kanalen naar de vrije einden toe steeds wijder worden, verklaart. Deze gangen eindigen in de zoogenaamde wieg, waarin de larve tot den poptoestand overgaat om eindelijk als volvormd insect een uitweg naar buiten te zoeken.

De groote Olmensplintkever (Eccoptogaster scolytus) nu,

waarop ik hier meer in 't bijzonder de aandacht wenschte te vestigen, is slechts een millimeter of 5 groot. De kleur is zwart, doch de dekschilden zijn min of meer donker bruin, evenzoo de pooten en de geknopte volsprieten. Het halsschild is weinig breeder dan lang, geteekend met kleine putjes in het midden en grootere aan de zijden. De dekschilden worden naar achteren toe merkbaar smaller, ze strekken zich niet verder dan het uiteinde van 't achterlijf uit en dragen meerdere puntrijen. Aan de buikzijde wordt het achterlijf plotseling dunner. Op den achterrand van den derden en vierden achterlijfsring zit een kleine verhevenheid.

In het midden van Mei of 't begin van Juni komt deze kever uit zijn wieg te voorschijn en de wijfjes boren zich dan spoedig elders weder een weg naar binnen, om eieren te leggen, waaruit in Juli reeds larven te voorschijn komen. Bij deze dieren zijn de voorste lichaamsringen vrij sterk opgezet, terwijl het allereerste lichaamssegment vier driehoekige bruine vlekjes draagt. De gangen welke zij graven liggen in den bast, terwijl de wieg veelal in het splint uit komt.

Het volgende voorjaar – April of in 't begin van Mei — gaan deze larven in den popvorm over, om dan reeds in Mei of in het begin van Juni haar schuilhoeken als kevers te verlaten.

Zeer algemeen komt de hoogst schadelijke, groote olmensplintkever voor en aanzienlijk is het aantal iepen, dat sterft als slachtoffers van den vernielenden arbeid zijner larven.

Onder de oorzaken van jammerlijk sterke verspreiding is er die niet of minder bekend mag geacht worden. 'k Wenschte op deze hier de aandacht te vestigen.

Vrij tusschen akker en weide ligt in de onmiddelijke nabijheid van de kom dezer gemeente een laan van een tien minuten gaans lang.

Aan 't begin echter staan een drietal gebouwen.

In een van deze wordt een rijtuigmakerij gedreven.

Vóór een twintig jaren werden de esschen der laan door olmenpoten vervangen.

Deze kwamen uitstekend aan en groeiden verder flink door.

Doch een tiental jaren later begonnen enkele exemplaren te kwijnen, om na verloop van weinig jaren te sterven.

Dit verschijnsel deed zich niet dan op één zeer beperkte plek voor en deze was gelegen vlak voor de rijtuigmakerij, waarvan de boomen slechts gescheiden waren door een kleine open ruimte.

Overal elders bleef de laan volkomen gezond.

De zieke en doode boomen te zamen vijf in getal werden eindelijk uitgerooid en vervangen door andere iepen met een stam ongeveer zoo dik als de bovenarm van een volwassen man. Deze olmen groeiden een paar jaar goed door, doch raakten toen ook aan 't sukkelen en gingen ten slotte als hun voorgangers eveneens dood.

Wederom bleef overal elders de laan volkomen gezond.

Men verdiepte zich in gissingen over de oorzaak van dit in 't oog vallend verschijnsel. Allerlei vermoedens werden geuit. De gedachte aan kwaadwilligheid bleef zelfs niet achterwege.

't Was in dezen tijd, dat ik kennis kreeg van de zaak en dat ik besloot een poging te wagen aan het opsporen van de oorzaak.

Toen ik de schors van de inmiddels weggevoerde doode boomen hier en daar opscheurde, kwamen gangen en larven van een olmensplintkeversoort (Eccoptogaster scolytus Ratz) aan 't licht.

En zoo groot was het aantal hiervan, dat er geen twijfel over bleef, of dit moest den ondergang der boomen bewerkt hebben.

Nu is 't bekend, dat olmensplintkevers meestal eerst dan in de boomen optreden als deze in min of meer ziekelijken toestand verkeeren. In zulk een geval brengen zij gewoonlijk aan de iepen den genadeslag toe. Zij maken dan de secundaire oorzaak van den dood uit.

Dit kon hier echter niet het geval zijn. Hetgeen daaruit bleek, dat het overige deel van de laan, zooals ik reeds zeide, volkomen gezond was.

Bovendien scheen op de plek der ziekte de bodem niet minder goed dan verder op; want in de aangetaste streek waren de stammen eerder dikker dan dunner als de overige. Gekwijnd door slechte afwatering, of door een ander gebrek in den bodem konden dus de bezweken boomen niet hebben. Ophooging van den grond had niet plaats gevonden.

't Laat dus geen twijfel over dunkt me, of de gestorven boomen genoten als de overige een goede gezondheid tot op 't oogenblik, dat de splintkevers er in optraden.

Deze zijn hier niet de secundaire, maar de primaire oorzaak van den dood geweest.

Bij 't beschouwen van 't eind der laan, waar de boomen gestaan hadden, viel mijn oog op eenige gevelde, van elders aangevoerde boomen, liggende onmiddelijk bij de ledige plek, door de verdwenen olmen achter gelaten.

Blijkbaar had ik te doen met een stapelplaats van boomen, bestemd tot werkhout voor de rijtuigmakerij.

Bijna de geheele verzameling bestond eveneens uit olmen en reeds met een enkelen blik viel waar te nemen, dat deze zeer door iepensplintkevers bezocht waren.

Dit ziende meende ik als vrij zeker, op zijn minst althans als hoogst waarschijnlijk, te mogen aannemen, dat hierin de oorzaak van 't kwaad schuilde.

Ja, het laat dunkt me zelfs geen twijfel over of de kevers, die de boomen gedood hebben, waren oorspronkelijk uit de stapelplaats voortgekomen.

Op mijn raad werden op deze plaats des verderfs niet weder olmen gepoot.

Doch later bleek, dat nu de kevers, die in de nabijheid hun doelwit niet konden vinden, verder de laan opkwamen en de eerstvolgende boomen als op de rij af aantastten.

Het komende voorjaar liet ik nu alle boomstammen in de buurt van de stapelplaats besmeren met het mengsel van Leineweber 1)

De uitwerking hiervan, een paar jaar telkens herhaald, was werkelijk verrassend gunstig. De zieke boomen toch werden wederom gezond.

Klaar kwam daarmede aan 't licht, hoe jammer het was, dat men het middel hier niet eerder had toegepast. Immers ware dit geschied, dan zou de laan door de kevers zeker niet geschonden zijn geworden.

't Spreekt van zelf, dat de stapelplaats steeds voortgaat te dreigen met infectie.

Om de gevolgen hiervan af te weren hebben we gedurende de laatste jaren ieder voorjaar de boomstammen tot aan de kroon toe met genoemd mengsel als voorbehoedmiddel besmeerd, met dit gevolg, dat de laan verder geheel aan de keverplaag ontkomen is, en nu weder overal frisch en fleurig staat als voorheen.

'k Vermoed, dat besmetting met splintkevers op de wijze, hier vermeld, volstrekt niet zeldzaam voorkomt.

In bebouwde streken, in dorpen en steden toch ziet men niet zelden de olmen van pleinen enz. door invloed van de splintkevers wegsterven en ik geloof, dat de overbrenging ook hier niet zelden door aangevoerde, gevelde boomen is geschied.

Belanghebbenden zullen daarom, naar ik geloof, wel doen iedere stapelplaats van de soort als bovengenoemd steeds van gereedheid tot besmetting met splintkevers te verdenken.

Men late daarom zoo mogelijk gevaarlijke verzamelingen van dien aard opruimen.

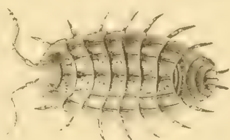
1) Vijf pond slechte tabak in een halven emmer heet water 24 uren laten staan; daarna uitpersen en de vloeistof met een gelijke hoeveelheid runderbloed vermengen. Bij het mengsel voegen 1 deel gebluschte kalk en 16 deelen versche koedrek.

Kan dit niet, dan late men ter voorkoming van infectie ieder voorjaar — eind April of begin Mei — de stammen der bedreigde boomen tot aan de kronen toe met het mengsel van Leineweber besmeren eer het te laat is.

Nog meer doeltreffend en ook eenvoudiger zou het zeker zijn, om zoo mogelijk de boomen van de stapelplaats zelve met het middel te behandelen. Men voorkomt dan niet alleen de besmetting uitgaande van de verzameling, maar men doemt tevens de kevers ten doode, doordat men hen belet hun verblijfplaatsen in de boomen te verlaten. W. W. SCHIPPER.

Winschoten.

Middelen tegen de pissebedden. De *landpissebedden*, waartoe de algemeene bekende *kelderpissebed* (*Oniscus murarius*) 1) behoort, zijn niet alleen schadelijk in kelders en voorraadkamers, waar zij aan aardappelen, ooft, verschillende groenten, enz. knagen, maar ook in tuinen kunnen zij veel nadeel veroorzaken.



Kelderpissebed.
(Oniscus murarius)

De landpissebedden vreten in de boomgaarden aan de afgevallen appelen en peren, vernietigen in moestuinen, broeibakken en -kassen de kiemplanten van een aantal gewassen en sparen ook sommige teedere bloemdeelen niet. Zij zijn, naar het schijnt, gevaarlijke vijanden voor de viooltjes en tasten zelfs de rozenwortels zeer sterk aan (SCHATTUCH).

Men vangt ze gewoonlijk door hier en daar aardappelstukken, plankjes, steenen, enz. te plaatsen, waaronder zij zich komen verschuilen. Men kan ze alsdan zonder veel moeite dooden. — Onlangs heeft RILEY aanbevolen aardappelschijven te gebruiken, die met Parijsgroen giftig zijn gemaakt, — ofwel, indien de pissebedden zeer talrijk zijn, den bodem geheel te begieten met een verdunde petroleum-emulsie (Zie hooger, blz. 74). S.

---

1) In de volkstaal noemt men dit dier: *Tegel* — of *tichelbeest*, *zeug*, *wild varken*, *zwijn*, enz.

DE VERNIELING VAN RUPSEN EN ANDERE INSECTEN MET BIJTENDE MONDDEELEN OP HAGEN, BOOMEN, ENZ.

In de maanden Mei en Juni, wanneer boomen en heesters hun jong gebladerte dragen, verschijnen in sommige jaren tallooze rupsen, die de hagen, de houtkanten en zelfs gansche rijen boomen 1) kaal of nagenoeg kaal vreten.

Gewoonlijk blijft de verwoesting bij die vreterij bepaald; somwijlen echter verlaten de rupsen, bij gebrek aan voedsel, de boomen, die zij ontbladerd hebben, en tasten zij andere planten (b. v. veldvruchten) aan. Jong houtgewas bezwijkt soms onder den aanval; oudere boomen en heesters kunnen, wel is waar, de verloren bladen na eenigen tijd door nieuwe vervangen; maar daardoor wordt de geleden schade *niet volkomen* hersteld.

De rupsensoorten, die aldus, door haar ontzaglijk getal, tot eene *plaag* kunnen worden, zijn vrij talrijk; gewoonlijk leeft iedere soort op eene bepaalde plantensoort. Het is hier niet de plaats om die verschillende rupsen te beschrijven; wij willen hier slechts handelen over enkele bestrijdingsmiddelen die aanbeveling verdienen. Bij deze gelegenheid wenschen wij ook de proefnemingen te bespreken, die in 1893 op last van de Belgische Regeering gedaan werden, en die ten doel hadden de hagen langs de spoorbanen van rupsen te bevrijden 2).

Bij eene eerste proefneming werd gebruik gemaakt van de volgende oplossing:

Er werd een afkooksel gemaakt van *kwassiehout* (bitterhout: in Vlaanderen ook « bittere schavelingen » genoemd; *Quassia amara*) Pyrethrum-bloemen en groene (bruine) zeep; na afkoeling werd daaraan een aanzienlijke (?) hoeveelheid vloeibare ammoniak toegevoegd. In welke verhouding die verschillende stoffen gebruikt werden wordt niet medegedeeld.

Vijf liter van de aldus verkregen vloeistof werden met 100 liter

1) B.v. *Populus canadensis*, in Vlaanderen en ook elders, in 1888.

2) Carl Mohr. Vertilgung der Heckenraupen auf *Crataegus Oxyacantha*. — Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten, 1891, blz. 91.

water verdund. Deze hoeveelheid was volgens MOHR voldoende om eene 350 m. lange haag te bespuiten en van rupsen te bevrijden. De bewerking duurde twee uren, de onkosten beliepen 2 frank per 100 meter. De uitslag was zeer voldoende.

Men had in dit geval te doen met eene jonge haag, die nog niet zeer dik was, en derhalve diende de bespuiting slechts aan éene zijde gedaan te worden. Wanneer de dikte der haag 20 cm. overtreft zou de bespuiting — volgens MOHR — ook aan de andere zijde dienen herhaald te worden; de onkosten zouden alsdan ongetwijfeld dubbel zoo hoog beloopen, dus 4 fr. per 100 meter.

Het is niet waarschijnlijk dat het Staatsbestuur ooit eene dergelijke methode zal laten gebruiken voor de duizende en nogmaals duizende hectometers haag die langs onze spoorbanen staan; de onkosten zijn immers te hoog om eene toepassing op groote schaal toe te laten.

Een tweede proef werd genomen met een mengsel van petròleum en zeep (ook hier worden noch de verhouding waarin de beide stoffen gemengd werden, noch de wijze waarop men eene *emulsie* bekwam, aangegeven); een halve liter van de verkregene vloeistof werd met 15 liter water gemengd. Na een besproeiing met dit vocht vielen de aangeraakte rupsen op den grond, maar na een paar uren waren zij geheel hersteld en schijnbaar even gezond als de niet besproeide. De uitslag was dus niet bevredigend. Misschien zou hij — volgens MOHR — beter geweest zijn indien de bewerking 's avonds uitgevoerd ware, en niet, zooals het geval was, in de warme namiddaguren; bewijzen voor deze meening worden echter niet gegeven. MOHR besluit uit zijne proefnemingen — doch ten onrechte — dat de insectendoodende werking van petroleum overschat wordt.

Daarna poogde MOHR eene petroleum-emulsie te maken, welke door SORAUER 1) aanbevolen werd tegen een klein insect (*Jassus sexnotatus* Fall), dat soms aanzienlijke verwoestingen in haver- en gerstevelden aanricht. Wij laten hier de formule volgen . 2 deelen petroleum en 1 deel melk worden tot een boterachtige emulsie gemengd; 1 deel van het mengsel wordt met 20 deelen water

---

1) PAUL SORAUER, Die Bekämpfung der Zwergcicade. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1893, blz. 207.

verdund. Met de verkregen vloeistof worden de planten bespuit of besproeid.

Mohr slaagde er niet in die emulsie te bereiden; melk en petroleum scheidden zich telkens in korten tijd van elkander af, — nog vóór er water aan toegevoegd werd wanneer hij gewone melk gebruikte, of *door* het toevoegen van water wanneer hij karnemelk (botermelk) gebruikte. Een dergelijke emulsie is nochtans niet moeilijk te maken, wanneer dit kan gedaan worden bij eene temperatuur van meer dan 30° C. (Sorauer). Ik ben er zelf in geslaagd de hier bedoelde emulsie te bereiden door de melk vooreerst op 50-55° C. te warmen, en er daarna, onder gestadig omroeren, de petroleum aan toe te voegen. Vervolgens werd de roomachtige emulsie nog gedurende een vijftal minuten in een groote flesch geschud; alsdan scheiden melk en petroleum zich niet meer of slechts zeer langzaam van elkander af, en men kan er zonder moeite het noodige water bij gieten.

Laten wij hier bijvoegen dat Sorauer nog een tweede formule aangeeft:

3 kilogr. zeep worden in 100 lit. water opgelost; kort voor het gebruik worden 3 kilogr. gewone ammoniak aan de vloeistof toegevoegd. Dit mengsel geeft eveneens goede uitslagen, maar het kost iets duurder dan het eerste.

Waarom Mohr's proefneming met petroleum en zeepwater niet gelukt is, kan moeilijk uitgemaakt worden. Ik heb redenen om te meenen dat de bereiding der petroleum-emulsie op een weinig voldoende wijze is geschied; maar in ieder geval, zelfs in de onderstelling dat de emulsie met de noodige voorzorgen werd bereid, heeft Mohr ongelijk gehad eene verdunning te gebruiken, die zeer waarschijnlijk nooit voorgeschreven werd, nl. 1 deel emulsie op 30 deelen water.

Petroleum-emulsies werden in Noord-Amerika uitgevonden en genieten nog steeds hebben veel bijval. Wij laten hier eene der best gekende formules, 1), nl. die van Riley en Hubbard, volgen: 1/4 kilogr. harde zeep wordt opgelost in 4 1/2 liter kokend water; aan de heete vloeistof worden 9 liter petroleum toegevoegd, en het mengsel wordt goed doorheen geschud of gekarnd tot het een

---

1) Zie ook: Dr Ritzema Bos: *Bestrijding der dennenbastaardrupsen* (1e aflev. bldz. 16.)

roomachtige massa vormt, die bij het afkoelen geleiachtig wordt 1). — Tot het gebruik wordt 1 deel emulsie met 9 à 15 deelen zacht water (b.v. regenwater) verdund. Gewoonlijk worden 9 à 12 deelen water gebruikt; slechts wanneer het zeer teedere planten geldt wordt het mengsel iets meer verdund. Dit praeparaat is natuurlijk veel goedkooper dan het afkooksel van kwassiehout en Pyrethrumbloemen met zeep en ammoniak waarvan hooger sprake was.

Men heeft echter in Noord-Amerika andere middelen gevonden, die nog veel goedkooper zijn, en voor de insecten met *bijtende* monddeelen (b. v. rupsen en kevers) zeer bevredigende uitslagen opleveren. Deze middelen zijn *Parijsgroen* en *Londensch purper*. Het zijn beide arsenikverbindingen, het eerste met koper, het tweede met kalk. De voorgeschreven hoeveelheid is 50 gram op 100 lit. water. Beide stoffen zijn zeer weinig oplosbaar in water: bij het gebruik dient de vloeistof van tijd tot tijd omgeroerd te worden, vooral wanneer men gebruik maakt van Parijsgroen, hetwelk door zijn aanzienlijke soortelijke zwaarte op den bodem van het vat zinkt. Londensch purper is fijner en lichter, en blijft langer in het vocht zweven. De vloeistof wordt door middel van eene spuit (b. v. een besproeier, sprenkelaar of *pulvérisateur*, zooals voor de Bordeaux'sche pap gebruikt wordt) of van een gieter met fijne gaatjes op de planten gebracht.

Volgens de meeste schrijvers is het raadzaam een kleine hoeveelheid kalk bij de oplossing te voegen, ten einde de schadelijke werking van het arsenik te voorkomen. Daarenboven levert de toevoeging van kalk het voordeel op dat de giftige stof langer aan de bladen kleeft. Men brengt 50 gr. *versche* kalk in 1 lit. water, men voegt er 50 gr. Parijsgroen of Londensch purper bij, en na een paar uren wordt de massa tot 100 lit. met water verdund. — Men kan ook de arsenikverbinding rechtstreeks in de noodige hoeveelheid water brengen, en daarna een vijftal liters versche kalkmelk bijvoegen.

---

1) Neem een gewone handspuit met fijne openingen (zooals die welke in de tuinbouwgestichten in gebruik zijn). Door den zuiger in de buis op en neer te bewegen trekt men de vloeistof een aantal achtereenvolgende malen in de buis op en spuit ze dan met kracht terug in het vat of den ketel, waarin de emulsie gemaakt werdt. Deze komt spoedig tot stand en houdt zich tamelijk goed.

Door hun lagen prijs en gemakkelijke bereiding zijn de beide arsenik-praeparaten voor toepassing op groote schaal zeer geschikt. In Noord-Amerika worden zij veel gebruikt tot het bestrijden der rupsen op heesters en boomen, zelfs op vruchtboomen. Voor steenvruchten gebruikt men slechts 25 gram op 100 lit. water. Soms worden Parijsgroen en Londensch purper bij Bordeaux'sche pap gevoegd (50 gram op 100 lit. pap): men verkrijgt aldus een praeparaat dat de woekerzwammen en tevens de schadelijke insecten doodt.

In Europa is deze methode nog weinig in gebruik, maar ook hier zal ze wel ingang vinden. G. STAES.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

(Slot; — Zie 1e afl., blz. 23-31 en 2e afl., blz. 55-60).

Vruchtdragers van een zeer eenvoudig maaksel treffen wij bij de *Roestzwammen* (Uredineeën) aan. Wanneer wij door eene roestvlek op een blad van een graangewas eene doorsnede maken en deze met het microscoop onderzoeken, zien wij de

Fig. 1.

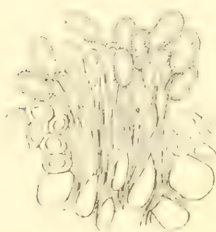


Fig. 2.



Fig. 1 : Doorsnede door eene roestvlek op een blad van een graangewas. Men ziet in dit figuur het mycelium der woekerzwam, de korte vruchtbare draden met de sporen aan den top en de uiteengeweken cellen van het aangetaste blad. De meeste sporen zijn eencellig; omtrent het midden zijn twee tweecellige sporen afgebeeld; in het bovenste gedeelte van het figuur ziet men eene losgekomen, eencellige spore.

Fig. 2 : *Oïdium Tuckeri.* Mycelium, waaruit vruchtbare draden oprijzen.

myceliumdraden der woekerzwam tusschen de cellen van het bladweefsel loopen. Uit dit mycelium ontspringen vruchtbare draden, welke de buitenste bladcellen (opperhuidcellen) uit elkander doen wijken en aldus naar buiten te voorschijn komen, en aan hun top eene spore 1) voortbrengen.

Bij andere zwammen kan ieder vruchtbare draad (vruchtdrager) achtereenvolgens het aanzijn geven aan meerdere sporen (conidiën of conidiosporen) welke door insnoering ontstaan 2), soms een tijd lang aan elkander gehecht blijven en aldus eene keten of een snoer vormen.

De hier bedoelde sporevorming wordt o. a. waargenomen bij *Oïdium* (*Erysiphe*) *Tuckeri*, eene woekerzwam die de bladen en de vruchten van den wijnstok aantast en op deze plant eene algemeene bekende ziekte veroorzaakt. Het oïdium doet zich voor in den vorm van een donzig, witachtig bekleedsel, dat bij nader onderzoek blijkt te bestaan uit een mycelium, waarvan de draden aan de bladoppervlakte liggen; uit dit mycelium ontspringen vruchtbare draden, die, naar gelang van hun ontwikkelingsgraad, één, twee of drie sporen gevormd hebben.

Het getal der sporen, welke door een vruchtbaren draad voortgebracht worden, is bij sommige soorten veel aanzienlijker. In de verhandeling van Dr RITZEMA BOS over het spikkelen van het koolzaad (Zie 2e aflev.) worden de zeer eenvoudige vruchtdragers van *Polydesmus exitiosus* beschreven en afgebeeld. Bij deze woekerzwam zijn de sporen veelcellig (blz. 39), en tevens kan één draad meerdere sporen boven elkander vormen.

De vruchtdrager, hoewel hij slechts uit één draad bestaat, kan zich deelen in meerdere takken (die soms op hunne beurt

---

1) Bij de roestzwammen kan de spore één- of tweecellig zijn. In éene roestvlek kunnen beiderlei sporen aangetroffen worden. Hierover zullen wij in eene der volgende afleveringen uitvoeriger handelen.

2) Er ontstaat een eerste insnoering op een geringen afstand van den top van den vruchtdrager: het gedeelte dat zich boven de insnoering bevindt wordt aldus afgezonderd en vormt een eerste spore. Daarna ontstaat eene tweede insnoering onder de eerste, waardoor een tweede spore afgezonderd wordt, enz.

kunnen vertakt worden. Iedere tak draagt alsdan ééne spore of eene keten sporen (conidiën).

Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 3. *Penicillium glaucum*

Fig. 4. *Agaricus campestris*, in de lengte doorgesneden, *a*, schematische voorstelling van het onderaardsche strengvormig mycelium. — *b*, steel van den vruchtdrager. — *c*, hoed — *, de sporedragende plaatjes.

Dit is onder anderen het geval met een van de meest verspreide schimmels (*Penicillium glaucum*), die op vochtig brood, vruchten en andere organische stoffen een grauwachtig groen dons vormt.

Meerdere vruchtbare draden kunnen zich vereenigen, met elkander vergroeien, en aldus een samengestelden vruchtdrager (of vruchtlichaam) vormen. Dergelijke vruchtlichamen worden bij vele groote zwammen (Kampernoeliën, Paddestoelen, enz.) aangetroffen ; zij vertoonen veel verscheidenheid wat hunne gedaante betreft.

Bij de gewone eetbare zwam (*Agaricus* of *Psalliota campestris*) vereenigen zich honderde draden, die uit het onderaardsch mycelium oprijzen, om het samengesteld vruchtlichaam te vormen. Dit lichaam heeft de gedaante van een gesteelden hoed. Aan de onderzijde van den hoed treft men talrijke dunne plaatjes aan, die straalsgewijs van den steel naar den omtrek loopen. Op deze plaat-

jes ontstaan de microscopische sporen, die ieder door een steeltje gedragen worden en bruin gekleurd zijn. Deze sporen kan men gemakkelijk te zien krijgen wanneer men een rijpen hoed op een blad papier laat liggen : na eenige uren zijn talrijke sporen losgekomen en uitgevallen. Zij vormen aldus op het papier eene bruine teekening, waarin men duidelijk de plaatjes van den hoed onderscheidt.

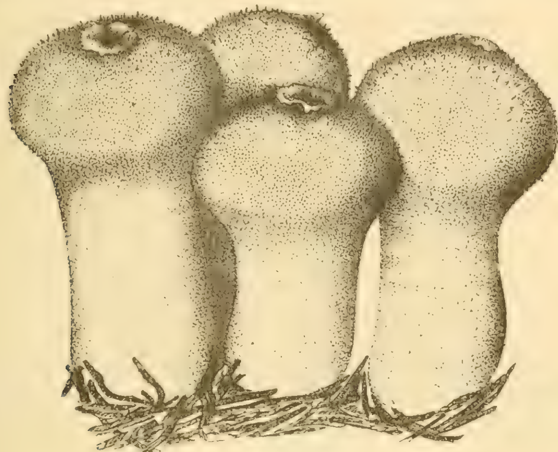


Fig. 5. Vruchtlichamen van *Lycoperdon.*

In onze figuren 5 en 6 hebben wij twee andere voorbeelden van samengestelde vruchtlichamen afgebeeld. Bij de geslachten *Lycoperdon* (Rooker, Wolfsveest, enz.) en *Bovista* vereenigen zich de vruchtbare draden die uit het mycelium oprijzen tot een rondachtig of peervormig lichaam. De buitenste draden blijven onvruchtbaar en vormen het omhulsel, terwijl de binnenste aan hun top sporen voortbrengen. In den beginne zijn de inwendige draden vereenigd tot een bleeke, weeke massa, die later opdroogt, en een donker gekleurd poeder vormt, waarin de sporen liggen. In het rijpe vruchtlichaam onderscheiden wij het papierachtig



Fig. 6.
Vruchtlichaam van *Scleroderma.*

omhulsel en een poedervormigen inhoud; het omhulsel vertoont (bij *Lycoperdon*) aan zijne top eene onregelmatige opening, waardoor het poeder met de sporen kan ontsnappen. — *Scleroderma* heeft in hoofdzaak denzelfden bouw als *Lycoperdon*, maar het omhulsel is dikker en harder.

In al de bovenstaande gevallen werden de sporen aan 't uiteinde van vruchtbare draden voortgebracht, onverschillig of deze draden enkelvormig, vertakt of tot massieve lichamen vereenigd waren. Dit is echter niet overal het geval. Er bestaat een gansche groep zwammen waarvan de sporen, alle of gedeeltelijk [1], van binnen in zakjes of blaasjes ontstaan. Een dergelijk sporeblaasje noemt men een *ascus* (meervoud: *asci*); de zwammen die asci dragen worden *Ascomyceten* (letterlijk vertaald: Blaaszwammen), de sporen zelf *ascosporen* genoemd. Gewoonlijk ontstaan 8 sporen in iederen ascus.

De ascomyceten vertoonen eveneens veel verscheidenheid wat den bouw der vruchtdragers betreft. Wij treffen vooreerst soorten aan, waarvan ieder vruchtdrager (evenals bij de hooger beschreven Roestzwammen) uit een enkelen myceliumdraad bestaat: aan den top van dien vruchtbaren draad ontstaat één sporeblaasje.

Voorbeelden: *Exoascus Pruni* Fuck, uit de familie der Exoasceeën. Deze woekerzwam tast de jonge vruchten van den pruimboom aan, en doet ze vroegtijdig afvallen. Aan de oppervlakte der aangetaste, vervormde vruchten treden de vruchtbare draden, ieder met een sporeblaasje aan zijn top, naar buiten.

Bij de verschillende *Meeldauw*-soorten (Erysipheeën) worden de sporeblaasjes ieder afzonderlijk of bij kleine groepjes omgeven door een omhulsel, en vormen aldus eene vrucht die *perithecium* genoemd wordt. Het perithecium gaat niet regelmatig open, maar treedt in ontbinding, en aldus worden de sporen in vrijheid gesteld.

---

1) Talrijke zwammen dragen sporen van verschillende soorten: *Penicillium glaucum* b. v. kan, behalve de hooger beschreven en afgebeelde conidiën, ook nog sporeblazen voortbrengen.

Het Rozenwit of de Rozenmeeldauw (*Sphaerotheca pannosa* Lév.), eene woekerzwam die op de bladen der rozen een dun, witachtig bekleedsel doet ontstaan en ook de knoppen en de jonge bladen doet sterven, brengt tweeërlei sporen voort : 1° conidiën, die aan de toppen der vruchtbare draden tot ketens vereenigd zijn ; 2° donkere, niet opengaande peritheciën, met 1 sporeblaasje waarin 8 sporen ontstaan.

Bij den Meeldauw van de Hop (*Sphaerotheca Castagnei* Lév.) die niet alleen op de Hop, maar ook op Komkommers (Augurken), Pompoenen en andere planten leeft, wordt hetzelfde waargenomen.

Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 7. *Exoascus Pruni*. Sporeblaasjes in verschillende ontwikkelingstoestanden. In een der blaasjes zijn de ascosporen reeds gevormd.

Fig. 8. *Sphaerotheca Castagnei* (eene Erysiphee). — Links een perithecium (met draadvormige aanhangsels) ; rechts de in het perithecium opgesloten sporeblaas (ascus) met 8 ascosporen.

Bij vele ascomyceten kunnen meerdere vruchtbare myceliumdraden zich vereenigen en een samengesteld *vruchtlichaam* vormen (verg. hooger, blz. 75).

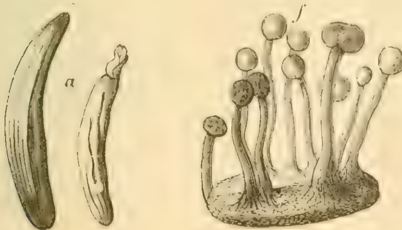


Fig. 9. Moederkoren (*Claviceps purpurea*). Links, rustende sclerotiën ; rechts een sclerotium, dat vruchtdragers heeft ontwikkeld (natuurlijke grootte)

Dit wordt o. o. bij het Moederkoren (*Claviceps purpurea* Tul.) waargenomen. Het Moederkoren zelf is een sclerotium (zie hooger, blz. 60). Wanneer men dit sclerotium in het najaar op een geringe diepte onder den grond [1] brengt en gedurende den winter aan zich zelf overlaat, ziet men in het volgend voorjaar kleine, roodachtige gesteelde hoofdjes uit het sclerotium oprijzen. Het steeltje en het hoofdje bestaan uit talrijke myceliumdraden, die uit het sclerotium

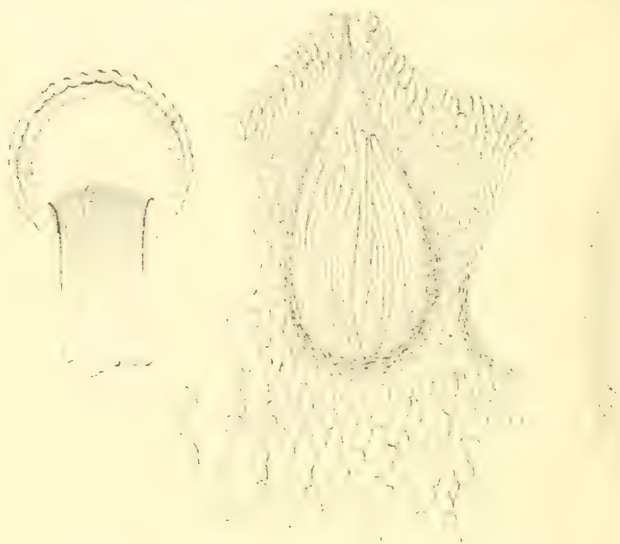


Fig. 10. Moederkoren. *Links* : een vruchtdrager in de lengte doorgesneden; de kleine peervormige holten (peritheciën) aan den omtrek van het hoofdje zijn duidelijk zichtbaar.

In 't midden : één perithecium (sterk vergroot) met de opening aan den top van een tepelvormige verhevenheid van het hoofdje. De wand van het perithecium en het aangrenzend weefsel zijn samengesteld uit talrijke, door elkander geweven draden, die zelf uit rijen cellen bestaan. Van binnen in het perithecium ontwaart men een aantal buisvormige sporeblaasjes *(asci)*.

Rechts : één sporeblaasje, nog sterker vergroot; aan het ondereinde worden de draadvormige sporen in vrijheid gesteld.

---

1) Dit geschiedt in de natuur : het rijpe moederkoren valt immers uit de roggearen op den grond, en wordt daarna, door de bewerking van den grond, ingegraven.

ontspringen. Het hoofdje vertoont talrijke kleine wratjes (loupe te gebruiken) : aan den top van ieder wratje ontwaart men een nauwe opening, die met een inwendige, peervormige holte overeenstemt (zie fig. 10). De holten zijn perithecien, die hier in het vleezig weefsel van het hoofdje van den vruchtdrager verborgen zijn. Uit den bodem van ieder perithecium ontspringen een aantal sporeblaasjes, ieder met 8 draadvormige sporen. Door de hooger vermelde opening worden de sporen in vrijheid gesteld.

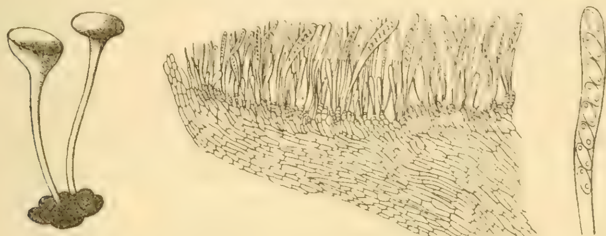


Fig. 11. *Klaverkanker (Sclerotinia Trifoliorum).* Links, een sclerotium dat twee vruchtdragers heeft ontwikkeld. In het midden, doorsnede door een stuk van het apothecium (sterk vergroot), dat de myceliumdraden en de sporeblazen (in de meest verschillende ontwikkelingstoestanden) vertoont.
Rechts. Een sporeblaas (nog sterker vergroot), met de sporen.

Uitde sclerotiën van den Klaverkanker (*Sclerotinia Trifoliorum*; zie blz. 60) ontstaan eveneens gesteelde vruchtdragers, die vooreerst gesloten zijn, en later opengaan en den vorm aannemen van een beker of een kelk, waarvan de wand uit myceliumdraden bestaat, terwijl de binnenzijde met eene laag sporeblazen is bekleed. Een dergelijke vrucht noemt men een *apothecium*.

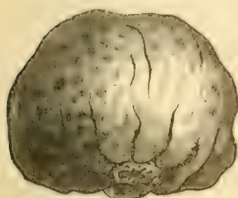


Fig. 12. Gewone truffel (*Tuber cibarium*).

Bij de Truffels is het vruchtlichaam vleezig en knolvormig; het ontwikkelt zich onder den grond, en is gedeeltelijk met sporeblaasjes gevuld. De Truffels gaan niet open : door de ontbinding van het vruchtlichaam worden de sporen in vrijheid gesteld. Misschien spelen sommige insecten bij de verspreiding der sporen hier eene rol.

G. STAES.

IS DE MUSCH EEN SCHADELIJKE VOGEL?

Deze vraag werd dikwijls gesteld, doch niet altijd in denzelfden zin beantwoord. Vroeger werd bijna algemeen aangenomen, dat het nut, hetwelk door de musch gesticht wordt, ruimschoots kan opwegen tegen de schade, die zij aanricht. Thans wordt het getal der onderzoekers, die de musschen als vijanden van land- en tuinbouw beschouwen, grooter en grooter.

Talrijke ontledingen van den inhoud van de maag dezer dieren hebben duidelijk bewezen, dat hun voedsel voornamelijk van plantaardigen oorsprong is 1). Verleden jaar werden in Zwitserland, waar de musch door de wet beschermd wordt, nieuwe onderzoekingen over deze vraag ingesteld door GAILLE. De inhoud van de maag bij 50 musschen werd onderzocht: bij 23 werden overblijfsels van insecten, bij 18 graankorrels en andere zaden aangetroffen; bij 9 exemplaren kon de natuur van den inhoud niet bepaald worden.

Hieruit zou wellicht kunnen afgeleid worden, dat de musch meer nut sticht dan zij kwaad bedrijft. Er dient echter bijgevoegd te worden, dat de aangetroffen dierlijke overblijfsels niet alle van schadelijke insecten afkomstig waren; de musch verslindt daarentegen een groot aantal weinig schadelijke of volkomen onschadelijke insecten, terwijl talrijke, hoogst nadeelige rupsen, b. v. de koolrupsen, door haar met vrede worden gelaten.

Wanneer men niet alleen den inhoud der maag onderzoekt, maar de levenswijs van het dier gedurende het gansche jaar gadeslaat, blijkt nog veel duidelijker dat zijn voedsel overwegend plantaardig is; zelfs in den tijd, dat de musch jongen te voeden heeft, geeft zij de voorkeur aan onrijpe, nog weeke graankorrels, en dierlijk voedsel komt slechts op den tweeden rang. Niet alleen door het stelen van graankorrels brengt zij een verlies teweeg, maar ook en vooral door het breken van de aarstelen, hetgeen de overblijvende korrels der aar vroegtijdig doet uitvallen.

Daarenboven is de schade, welke de musch aan kriekeboomen, jonge erwtenbedden, pas bezaaide akkers, zaailingen van een aantal groenten, enz. toebrengt, zeer aanzienlijk. Om al deze redenen komt GAILLE tot het besluit, dat de musch door de wet niet dient beschermd te worden. G. STAES.

---

1) Zie voor meer bijzonderheden : Dr RITZEMA BOS *Tierische Schädlinge und Nützlinge* 1891, bladz. 173.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

4e Aflevering. 1 September 1895.

HET GEBRUIK VAN STEENKOOLTEEROLIE.

(*Schildluizen — Vlindereieren.*)

« De *mosselvormige schildluis* (*Mytilaspis pomorum* Bouché) 1) behoort tot de schadelijkste vijanden van den appelboom. Dit insect komt ook dikwijls op den meidoorn voor en heeft in mijn tuin o. a. een veredelden, dubbel-roodbloemigen meidoornstam, die reeds anderhalven meter hoog was — gedurende een afwezigheid van tien maanden — volkomen gedood. — Hier in Hongarije — zoo schrijft prof. Sajó — is de mosselvormige schildluis zeer gemeen, en de jonge appelboomen, die er door worden aangetast, gaan bijna onvermijdelijk ten gronde, wanneer de kwaal niet bij tijds bestreden wordt. — Meestal wordt de schors zoo volkomen met schildluizen bedekt, dat van hare oppervlakte niets zichtbaar blijft. » 2)

Er werd mij in den loop van 1894, uit de omstreken van Brugge, een tak van een appelboom gezonden, die zeer talrijke exemplaren van deze schildluis droeg, en ik heb daarenboven reden om te onderstellen, dat zij in België niet zeldzaam is, zonder nochtans te willen beweren dat zij hier zoo schadelijk wordt als

1) Synoniem : *Coccus conchaeformis* Gmelin.

2) Prof. Karl Sajó. *Beiträge zur landwirtschaftlichen Insectenkunde. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.* 1894. Heft I, bldz. 5.

in Hongarije. Zij is haar naam verschuldigd aan den eigenaardigen vorm van het rugschild, dat naar voren smaller wordt en eenigszins gekromd is, zoo dat het met een zeer kleine mosselschaal kan vergeleken worden. Het schild is meer of min donker roodbruin gekleurd, soms met iets blauwachtigen glans. — Behalve op appelboomen en meidoornen, wordt dit insect ook soms op pereboomen, mispels, enz. aangetroffen.

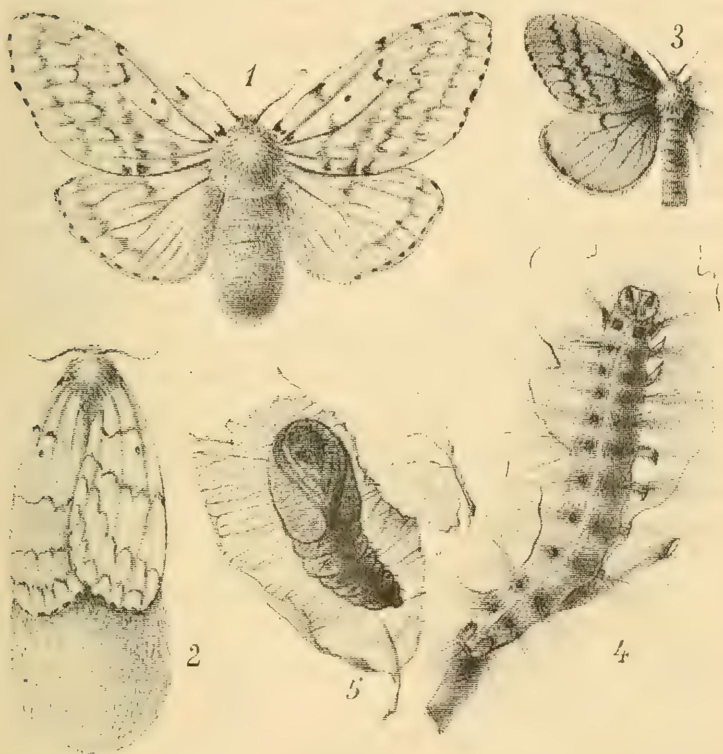
Prof. SAJÓ nam proeven tot bestrijding van deze schildluis met steenkoolteerolie op eenige jonge, 3/4 — 1 meter hooge appelboomen. — « De stammetjes zagen reeds zeer jammerlijk uit, daar de kleine schildluizen niet slechts den stam, maar ook al de takjes volkomen bedekten. — In het voorjaar, nog vóór de knoppen uitliepen, werden de aangetaste boomen rijkelijk met teerolie bestreken, zoodat geen enkel deel van den stam of van de takken droog bleef. » De uitslag was zeer gunstig; ofschoon de behandelde stammen slechts vingerdik waren en de takken de dikte van een potlood niet overtroffen, ontwikkelden alle exemplaren krachtige scheuten en weelderig loof, terwijl de schildluis geheel of bijna geheel verdwenen was.

Het is raadzaam, maar niet volstrekt noodig, de eindknoppen der takken onbehandeld te laten, ten einde ze niet bloot te stellen aan een mogelijke, ongustige werking der koolteerolie. — Deze vloeistof kan desnoods op dezelfde wijze voor andere soorten van boomen zonder gevaar gebruikt worden. — Houtteerolie heeft een veel schadelijker invloed op de jonge deelen der planten en mag dus niet aangewend worden.

Bij het bestrijden van andere schildluizen zou deze doenwijze dus ook kunnen beproefd worden.

Prof. SAJÓ nam nog een andere proef, ten einde de werking van steenkoolteerolie op de eieren van *Liparis* (*Ocneria*) *dispar L.* na te gaan. Deze vlinder (*plakker*, *zwamvlinder*, *stamuil*) komt in sommige jaren in ons land overvloedig voor. Het mannetje wordt omtrent 25 millimeter lang; het heeft eene

vlucht (wijdte der uitgebreide vleugels) van 45 mill.; de sprieten zijn sterk gekamd; de kop en het borststuk zijn donker grijsbruin, terwijl het achterlijf lichtgrijs gekleurd is en zwarte vlekjes draagt; de voorvleugels zijn donker grijsbruin met donker-



Liparis (*Ocneria*) *dispar L. Zwamvlinder. 1.* Wijfje met uitgespreide vleugels. *2.* Eierleggend wijfje. *3.* Mannetje (alleen de linkervleugels zijn afgebeeld). *4.* Rups. *5.* Pop.

der, gegolfde dwarsstrepen, de achtervleugels daarentegen bruingeel met een donkerder streep dicht bij den rand. — Het wijfje is veel grooter en plomper; het is 40-45 mill. lang en heeft eene vlucht van 80 mill.; de kleur is vuilwit, alleen op de vleu-

gels komen zwartbruine, gegolfde dwarsstrepen voor ; het dikke uiteinde van het achterlijf draagt daarenboven talrijke bruingrijze wolharen. Het wijfje is zeer traag in hare bewegingen, vliegt over dag nooit en 's nachts zeer zelden ; men vindt het meestal in den toestand van rust, met de vleugels dakvormig over elkander geslagen op boomstammen zittend, waar het door het veel vluggere mannetje wordt opgezocht. De eieren, ten getale van 300 à 500, worden, in een of meer hoopjes, gewoonlijk gelegd op het onderste gedeelte van dikke boomstammen, soms ook op houten palen, zelfs op muren, enz. Het wijfje plukt de haren van haar achterlijf uit en kleeft ze door een soort van slijm samen tot een laagje, waarop eieren gelegd worden ; deze worden op eene gelijke wijze met een laag haren bedekt en hierop volgt een tweede laag eieren, enz. ; op die wijze ontstaan de eigenaardige, als zwam uitziende eihoopjes.

De eieren overwinteren, en tegen de maand Mei van het volgend jaar worden daaruit kleine rupsjes geboren, die zeer veel eten en zeer vlug groeien. In volwassen toestand zijn de rupsen 5-5 ½ centimeter lang ; de kop is zeer groot, geelachtig met zwarte vlekken. Het lichaam draagt talrijke zeer lange haren ; zijn bovenzijde is licht grijs met zwarte vlekken, de onderzijde vuil geelachtig. Daarenboven dragen de voorste lichaamsringen blauwe en de achterste lichaamsringen roodbruine wratten. — Knoppen en bladen van verschillende vruchtboomen, van eiken en van een aantal andere loofboomen worden verslonden door deze vraatzuchtige rupsen, die daardoor wel eens aanzienlijke schade kunnen veroorzaken. Desnoods tasten zij ook naaldhout aan.

De verpopping heeft in de tweede helft van Juli plaats. Dan vindt men de zwarte, zeer beweeglijke pop, met hare gele of roodachtige haarbundeltjes, tusschen bladen of spleten der schors door middel van enkele draden vastgesponnen. — Weinige dagen later (einde Juli — begin Augustus) komt de vlinder, die zelf onschadelijk is, te voorschijn.

De bestrijding van den zwamvlinder is niet zoo moeilijk als die van een aantal andere vlinders. Daar het wijfje buitengewoon traag en betrekkelijk groot is, daarenboven gemakkelijk in het oog valt en meestal zonder moeite kan bereikt worden, is het mogelijk een zeer groot aantal vlinders in korten tijd te dooden. — Ook de eihoopjes springen zeer in het oog en kunnen door middel van een mes of van eenig ander scherp voorwerp van de stammen verwijderd en verzameld worden, om ze dan te verbranden. — Bij het afkrabben der eihoopjes, vallen er echter zeer dikwijls eieren uit, die tusschen spleten van de schors terechtkomen en daar tot het volgend jaar hunne levenskracht kunnen behouden. Daarenboven is het afkrabben der eieren een vervelend werk, daar het met zorg dient uitgevoerd te worden.

Om die redenen beproefde Prof. SAJÓ de eihoopjes te vernielen door ze met steenkoolteerolie te bestrijken. Hij bracht twee stukken schors, waarop eihoopen voorkwamen naar het entomologisch station. — Hij bestreek de eihoopen van het eene stuk met koolteerolie en liet het ander onbehandeld. — De beide voorwerpen werden verder onder gelijke voorwaarden bewaard.

Uit de niet bestreken eihoopen ontwikkelden zich talrijke rupsjes; uit de met koolteerolie behandelde eihoopen werd geen enkele rups geboren. — Proefnemingen van denzelfden aard werden ook in de open lucht herhaald en gaven denzelfden gunstigen uitslag.

Ook de eieren van een anderen vlinder, de *Ringelrups* of *Livreirups* (*Gastropacha neustria L.* of *Bombyx neustria L.*) 1) werden er door gedood. Uit een practisch oogpunt heeft deze laatste proef niet veel te beteekenen, omdat het afsnij-

---

1) De ringelrups tast ook de vruchtboomen en een aantal andere boomen aan. Zij is haren naam verschuldigd aan de wijze waarop de eieren gelegd worden : het wijfje vereenigt ze tot een ring rondom twijgen en dunne takken.

den der takken, die eiringen dragen, nog wel het doeltreffendste bestrijdingsmiddel zal blijven; maar daaruit mag nochtans besloten worden, dat het bestrijken met steenkoolteerolie in vele gevallen zal kunnen diensten bewijzen, — telkens het er op aankomt insecten te bestrijden, die hunne eieren op stammen of takken leggen.

G. STAES.

DE BRAND DER GRAANGEWASSEN.

Deze ziekte, die in sommige jaren veel schade veroorzaakt, is een der eerste plantenziekten welke door den mensch opgemerkt werden; zij wordt reeds vermeld in werken, die langen tijd voor het begin onzer jaartelling geschreven zijn. Aren, welke door den brand aangetast zijn, vertoonen in de plaats van graankorrels, een poedervormige zwarte massa; dit verschijnsel valt zoozeer in 't oog dat het onmogelijk de opmerkzaamheid van den landbouwer kan ontgaan.

In sommige gevallen blijft het poeder opgesloten binnen een dun vliesje, hetwelk er uitziet alsof het de wand van een graankorrel ware waarvan de inhoud door poeder vervangen is (fig. 1, blz. 93). In andere gevallen ligt de poedervormige massa bloot, en stuift zij langzamerhand weg, tot er eindelijk niets anders dan de aarspil overblijft (fig. 2, 3 en 4).

De oorzaak van den brand der graangewassen is langen tijd onbekend gebleven. In de oudheid meende men de genoemde ziekte te moeten toeschrijven aan de werking der brandende zonnestralen, welke, na overvloedigen regen, in de aren drongen. Later werd de brand als een montstruositeit beschouwd.

Aan 't einde der voorgaande eeuw kwamen de geleerden tot de meening, dat hier eene zwam in het spel is, doch het was

eerst door de onderzoekingen van de gebroeders TULASNE 1) dat hare ware natuur bekend werd.

Het zwarte poeder, waarvan hooger sprake was, bestaat uit sporen van zwammen, die men **Brandzwammen** (*Ustilagineeën*) genoemd heeft.

De brand wordt niet bij alle graangewassen door dezelfde brandzwam veroorzaakt, en behalve de graangewassen worden een aantal andere plantensoorten door brandzwammen aangetast. De ontwikkeling is echter in hoofdzaak dezelfde voor de verschillende soorten uit de groep der Brandzwammen; derhalve kunnen wij ons beperken bij de beschrijving van eene enkele soort die wij tot grondvorm kiezen; voor de overige soorten zullen wij de voornaamste afwijkingen van den grondvorm aangeven.

De steenbrand of stinkbrand der Tarwe.

Reeds tamelijk vroeg kunnen de eerste verschijnselen dezer ziekte bij de tarwe waargenomen worden: wanneer de gezonde halmen onder het gewicht der gevulde aren beginnen te buigen, blijven de halmen welke door den brand aangetast zijn, daarentegen *rechtop staan*. Daarenboven zijn de graankorrels der aangetaste aren iets korter en dikker dan de gezonde; dientengevolge wijken de kafjes, waartusschen de korrels verborgen zitten, wijder uiteen, en de aangetaste aren verkrijgen daardoor een eigenaardig, kenschetsend uitzicht (fig. 1). Later worden de korrels niet geelachtig-groen, maar blauwachtig-groen, en daarna nog donkerder. Weldra blijft van den zieken korrel niets anders over dan het omhulsel (vruchtwand), terwijl de inhoud door zwartachtig poeder gevormd wordt. Dit poeder verspreidt een onaangename lucht, die aan haringpekel doet denken.

---

1) L. et CH. TULASNE, *Les Ustilaginées.* — Annales des sciences naturelles, Botanique, 3e série, T. VII, 1847.

De Steen- of Stinkbrand kan door twee verschillende brandzwammen veroorzaakt worden, nl. door *Tilletia Tritici* Winter (= *T. caries* Tulasne) en door *Tilletia laevis* Kühn. Deze beide soorten verschillen weinig van elkander; door den vorm der sporen kan men ze echter (met behulp van het microscoop) duidelijk onderscheiden: de sporen van *Tilletia laevis* hebben een gladden sporewand (fig. 1, links boven); die van *T. Tritici* zijn daarentegen wratachtig, met verheven lijsten bezet (fig. 1, links onder). Uit een practisch oogpunt levert dit verschil echter weinig belang op, daar de beide soorten zich op dezelfde wijze gedragen.

Wij willen thans onderzoeken wat er van de brandsporen geworden. Bij het inoogsten worden gezonde en aangetaste aren samen naar de schuur gebracht. Bij het dorschen worden de vliesjes, die de bruine sporen inhouden, gescheurd, en de sporen worden in vrijheid gesteld.

Hier dient opgemerkt te worden, dat het sporenpoeder, hetwelk daarbij opstuift, de oogen en de longen der dorschers zeer onaangenaam kan aandoen. Meel en brood, die te veel brandsporen bevatten, kunnen voor den mensch en voor dieren een zeer schadelijk en zelfs doodelijk gift worden. Gelukkig wordt het grootste gedeelte der sporen bij het schoonmaken van het graan door den sterken luchtstroom verwijderd. Dit is echter niet altijd voldoende om het gevaar geheel te doen verdwijnen.

In 1894 bezweken een vijftal runders, toebehoorende aan een landbouwer in de provincie Oost-Vlaanderen, weinige uren nadat zij tarwemeel, met water gemengd, hadden gegeten. Uit een zeer nauwkeurig onderzoek bleek dat het meel geen andere schadelijke stoffen bevatte dan *een aanzienlijke hoeveelheid brandsporen* (*Tilletia caries* en *T. laevis*); voor den dood van de runders kon geen andere oorzaak gevonden worden. Het was trouwens de eerste maal dat het vee met dit meel gevoederd werd. Het is opmerkenswaardig dat een varken, hetwelk denzelfden dag en onder dezelfde omstandigheden als de runders van het giftige meel had gegeten, geen ziektever-

schijnselen vertoonde (althans volgens de verklaring van den eigenaar). Het ware belangrijk te weten of andere voorbeelden van een dergelijke ongevoeligheid van het varken voor het gift der brandsporen waargenomen werden. Wellicht kunnen sommige lezers van dit tijdschrift daarover inlichtingen geven.

Zelfs wanneer het graan met zorg schoongemaakt wordt blijven er steeds brandsporen aan de graankorrels hangen, indien door brand aangetaste aren met de gezonde gedorscht worden. Wanneer besmette tarwe nu in vochtige aarde uitgezaaid wordt, kiemen de brandsporen ; daartoe behoeven zij, naar gelang van de uitwendige omstandigheden, twee à zes dagen. De spore zwelt op, barst open en geeft het aanzijn aan eene korte kiembuis, die *promycelium* genoemd wordt 1) (zie fig. 1). Aan den top van dit promycelium ontstaan een aantal eenigszins gekromde lichaampjes, die in een krans rondom den top staan en derhalve *kranslichaam-*



Fig. 1. — Steenbrand of stinkbrand der tarwe.
Rechts : een aangetaste aar.
Links, boven : twee sporen van *Tilletia laevis.*
Links onder : eene spore van *Tilletia Tritici*, die een promycelium (*pr.*), kranslichaampjes (*kr.*) en sporidiën (*s*) gevormd heeft.

1) Promycelium beteekent eigenlijk vóórmycelium, d. w. z. een mycelium dat ontstaat vóór het echte mycelium, hetwelk later in de waardplant zal tot stand komen.

pjes genoemd worden. Zij zijn gewoonlijk twee aan twee, als het ware door een bruggetje, verbonden. Uit de kranslichaampjes ontstaan nieuwe myceliumdraden die zeer kort blijven en waarvan de top tot een nieuwe spore opzwelt. De sporen, die aldus gevormd worden, worden *sporidiën* genoemd.

Een enkele brandspore kan op de hier beschreven wijze verscheidene sporidiën vormen; deze zijn zeer licht; zij kunnen door den wind medegevoerd worden, en komen aldus terecht op zeer jonge korenplanten, die pas gekiemd of het tijdperk der kieming pas voorbij zijn.

Door hare kieming geeft ieder sporidie het aanzijn aan eene kiembuis, die door de opperhuid heen in het weefsel van het jonge blad der korenplant gedreven wordt. — (Indien de korenplant ouder is en reeds een taaie opperhuid heeft, kan de kiembuis der sporidie deze opperhuid niet meer doorboren en de besmetting der plant wordt onmogelijk.)

De kiembuis, die in het weefsel der jonge waardplant gedrongen is, ontwikkelt zich nu tot een mycelium, hetwelk uit zeer dunne, heldere draden bestaat, en van binnen in de korenplant voortwoekert, terwijl deze opgroeit.

Wanneer de bloeitijd der tarweplant is aangebroken, dringt het mycelium in het vruchtbeginsel der bloemen, en verteert het den geheelen inhoud. Aan de toppen der myceliumtakken, van binnen in het aangetaste vruchtbeginsel, ontstaan kleine blaasjes, die van een bruinen wand voorzien worden; deze blaasjes zijn de brandsporen, waarvan hooger sprake was.

Niet alleen de eigenlijke tarwe (*Triticum vulgare* Vill.), maar ook de spelt (*Triticum Spelta* L.) en het eenkoren (*T. monococcum* L.) worden door den stinkbrand aangetast; dit is eveneens het geval met verscheidene wilde grassoorten, die in onze weiden en langs onze wegen groeien, en dikwijls als voederplant verbouwd worden.

De Stinkbrand der Rogge.

De stinkbrand der rogge is min verspreid dan de vorige; zij wordt, althans in onze streken, slechts bij uitzondering waargenomen. Zij wordt veroorzaakt door eene Brandzwam die met de *Tilletia*-soorten van de tarwe nauw verwant is, nl. *Tilletia Secalis* Kühn. De sporen hebben een bruinen wand, die met verheven lijsten is bezet.

De Stuifbrand der Tarwe.

Deze ziekte wordt veroorzaakt door *Ustilago Tritici* Jens, 1) en kan gemakkelijk van den stinkbrand onderscheiden worden. Bij den stinkbrand blijven de kafjes der bloemen behouden (zie hooger) en de sporen blijven binnen de zaadhuid opgesloten (fig. 1). Bij den stuifbrand worden de kafjes daarentegen vernield, en de brandsporen liggen bloot (fig. 2) en stuiven langzamerhand weg, zoodat op den duur niet anders dan de aarspil overblijft. De uitgestrooide sporen blijven, althans gedeeltelijk, aan de graankorrels en de kafjes alsook aan het stroo der naburige planten hangen; aldus wordt iedere aangetaste aar eene oorzaak van ontreiniging voor de gezonde aren.



Fig. 2. — Stuifbrand van de Tarwe.
Rechts: een aangetaste aar.
Links: een kiemende spore die eene kiembuis (een eencellig promycelium) heeft gevormd.

De kieming der sporen van

1) Vroeger meende men, dat een en dezelfde zwam den stuifbrand bij de Tarwe, de Gerst en de Haver deed ontstaan. Deze zwam werd *Ustilago Segetum* (of *U. Carbo*) genoemd. Thans wordt aangenomen, dat de stuifbrand, bij ieder der drie genoemde graangewassen, door een bijzondere Brandzwam wordt veroorzaakt.

Ustilago Tritici schijnt slechts moeilijk plaats te grijpen, en verschilt eenigszins van die van den Stinkbrand. Bij den Stuifbrand (*U. Tritici*) ontstaat uit de spore een *promycelium*, dat de gedaante heeft van eene korte kiembuis; dit promycelium behoudt soms dien vorm (fig. 2) en is wellicht in staat om rechtstreeks de besmetting van jonge planten te veroorzaken — in andere gevallen deelt het zich in verscheidene cellen en vormt het sporidiën zooals voor de haver in fig. 3,[2] afgebeeld wordt. Het feit dat de kieming van de sporen van den stuifbrand der tarwe slechts moeilijk plaats grijpt, is waarschijnlijk de oorzaak waarom deze ziekte slechts zelden een groote uitbreiding neemt.



FIG. 3. — Stuifbrand van de haver. *1*, aangetaste pluim. — *2*, een kiemende spore, die het aanzijn gegeven heeft aan een promycelium, hetwelk door tusschenschotten in successieve cellen gedeeld is. Op de plaats van de tusschenschotten zijn sporidiën ontstaan.

De Stuifbrand van de Haver.

De zwam die den stuifbrand van de haver teweegbrengt, werd door JENSEN *Ustilago Avenae* 1) genoemd.

De haver wordt soms op een verschrikkelijke wijze

1) JENSEN onderscheidt zelfs twee vormen : 1° den typischen vorm met wrattige sporen, en 2° eene varieteit met gladde sporen, nl. *Ustilago Avenae*, forma *laevis* JENS.

door deze ziekte aangetast. De zieke planten hebben een eigenaardig uitzicht: het onderste gedeelte der pluim blijft gedeeltelijk verborgen in de scheede van het bovenste blad der plant, zoodat de bloeiwijze zich minder volkomen uitspreidt dan onder gewone omstandigheden. De spil der pluim en hare takken zijn dikker en de geheele plant blijft korter dan anders. Dikwijls zijn al de pluimen van dezelfde plant aangetast; in andere gevallen blijven enkele pluimen gezond. Van de geheele pluim blijft soms niets anders over dan de spil en hare takken (vergelijk met den stuifbrand der tarwe).

De sporen van *Ustilago Avenae* kiemen gemakkelijk; het *promycelium*, dat uit deze sporen ontstaat. kan zich in verscheidene cellen deelen, en op de plaatsen waar zich de tusschenschotten bevinden kunnen een of meer sporidiën gevormd worden. Volgens Brefeld kunnen deze sporidiën zich soms met elkander vereenigen; voor 't overige gedragen zij zich nagenoeg op dezelfde wijze als de sporidiën van den stuifbrand der tarwe.

Verscheidene wilde grassoorten worden door *Ustilago Avenae* aangetast.

De Brand van de Gerst.

De gerst wordt bijna evenzeer als de haver door den brand aangetast. Men onderscheidt bij de gerst twee soorten van brand, die door hare gedaante en door de ontwikkeling der sporen van elkander zeer verschillen, nl :

Eerste soort : de sporen komen naar buiten te voorschijn en kunnen wegstuiven (zooals bij den stuifbrand van de tarwe) ; zie fig. 4.[1] en [2]. Jensen noemt deze soort den naakten gerstebrand; de zwam, die er de oorzaak van is, wordt *Ustilago nuda hordei* genoemd. Tijdens den bloei van de gerst zijn de brandsporen reeds rijp, en worden zij door den wind uitgestrooid. Waarschijnlijk worden zij aldus op ge-

zonde gerstebloemen gebracht, en wordt hun promycelium in het volgende voorjaar in de gerstekiemen gedreven. Dit promycelium wordt eenigszins vertakt, maar brengt geen sporidiën voort.



FIG. 4. — Naakte Gerstebrand. *1*, aangetaste aar. — *2*, aarspil, die na het wegstuiven der sporen alleen overblijft. — *3*, kiemende spore; het promycelium is vertakt en draagt geen sporidiën.

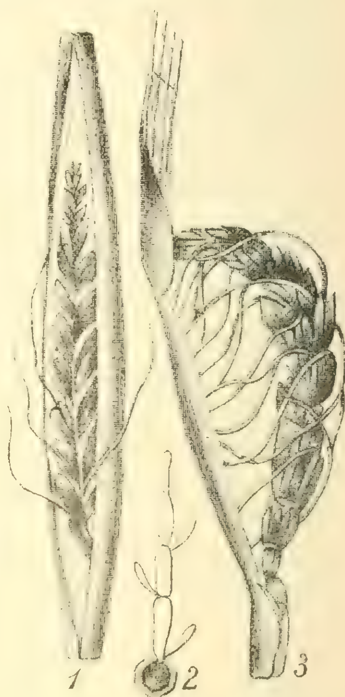


FIG. 5.— Bedekte Gerstebrand. *1* en *3*, aangetaste aren. — *2*, kiemende spore met een promycelium en sporidiën.

TWEEDE SOORT: de brandsporen blijven, evenals bij den stinkbrand van de tarwe, van binnen in de overblijfselen van den vruchtwand opgesloten, en de aangetaste aar blijft geheel of gedeeltelijk verborgen in de scheede van het bovenste blad (fig. 5,[1] en [3]). Dit is de bedekte gerstebrand; de overeenkomstige woekerzwam wordt *Ustilago tecta hordei* Jens.

genoemd. De kieming der sporen stemt in hoofdzaak overeen met hetgeen hooger voor de haver beschreven werd. Het promycelium deelt zich hier eveneens in verscheidene cellen, en op de plaats van de wanden tusschen decellen ontstaan sporidiën. 1)

G. STAES.

KORSTMOSSEN OP BOOMSTAMMEN.

De Korstmossen (LICHENES) zijn eigenaardige gewassen, die dikwijls met de echte mossen verward woorden, en veel verscheidenheid vertoonen wat hun vorm betreft 2). — Op de boomstammen b. v., vindt men ze in de gedaante van stippen en vlekken, — of van regelmatige. meer of min taaie schubben, die elkander soms gedeeltelijk bedekken, — of van kleine, afstaande of afhangende struikjes, die er soms als franjes uitzien. Zij zijn grijs, geel, groen of zelfs zwartachtig gekleurd.

Op sommige boomen zijn zij zoo talrijk, dat de geheele stam er (althans aan eene zijde) door bedekt wordt.

Of de korstmossen voor de boomen waarop zij leven rechtstreeks schadelijk zijn kan niet met zekerheid uitgemaakt worden; dit wordt nochtans door mannen van de practijk aangenomen. Het valt, volgens hen, niet te betwisten, dat korstmossen vooral op zwakke boomen aangetroffen worden, maar het is daarom geenszins *bewezen* dat de slechte toestand dier boomen een *gevolg* is van de aanwezigheid of van de werking der korstmossen.

Wat er ook van zij, de schors, die met een groote massa korstmossen bedekt is, wordt daardoor in hare verrichtingen belemmerd, en de korstmossen kunnen tevens een schuilplaats worden voor schadelijke insecten, enz. Het is derhalve wenschelijk over een middel te

---

1) Deze twee brandzwammen hebben reeds verscheidene namen ontvangen; wij laten hier een overzicht der synoniemen volgen :

Ustilago nuda hordei JENS.	*Ustilago tecta hordei* JENS.
— *hordei* BREF.	— *hordei* KELL. et SW.
— *segetum* BULL.	— *Jenseni* ROSTR.
— *nuda* KELL. et SW.	

2) Zie : G. STAES. De Korstmossen, in het Bot. Jaarboek, II, 1890, blz, 255-304 met 3 platen.

beschikken om zonder veel moeite en onkosten, de korstmossen op stammen en takken en zelfs op dunne twijgen te vernielen.

WAITE (in de vereenigde Staten van Amerika) heeft proeven genomen in een boomgaard, waar de pereboomen rijkelijk met korstmossen begroeid waren. Hij bevond dat, wanneer de boomstammen bestreken werden met sterke Bordeauxsche pap (2.7 kilog. zwavelzuurkoper; 1.8 kilogr. kalk op 50 liter water) de korstmossen geel of bruin werden en afstierven. Dit was ook met de franjeachtige soorten het geval, ofschoon deze slechts moeilijk konden bevochtigd worden. Dezelfde gunstige uitslag werd verkregen met boomen van denzelfden boomgaard, die, tot bestrijding van verschillende cryptogamische ziekten, met verdunde Bordeauxsche pap (2.7 kil. zwavelzuurkoper en 1.8 kil. kalk op 227 liters water) behandeld waren geworden, — telkens zorg gedragen werd dat de korstmossen goed bevochtigd werden.

Er werden eveneens proeven genomen met de volgende stoffen; 1° *eau céleste* (dit is de donkerblauwe oplossing die ontstaat uit zwavelzuur-koper door toevoeging van ammoniak); 2° eene oplossing van chloorcalcium à 1 %; 3° eene oplossing van sublimaat ($Hg\ Cl_2$) à 1 %. Deze drie vloeistoffen bleken voor de bladen der boomen schadelijk te zijn, terwijl zij op de korstmossen geen werking hadden.

De Bordeauxsche pap 1) dient dus als een uitstekend middel tegen de korstmossen beschouwd te worden. Waarschijnlijk zal de pap van gewone sterkte, die als bestrijdingsmiddel tegen een aantal zwammen gebruikt wordt, de beste diensten bewijzen.

De volgende opmerking, die uit een wetenschappelijk oogpunt niet van belang ontbloot is, mag hier nog bijgevoegd worden: de heldere vloeistof die men verkrijgt door het filtreeren van Bordeauxsche pap 2), alsook kalkwater alleen, hadden geen doodende werking op de korstmossen.

(Naar *Zeit, f. Pflanzenkrankheiten, 1894, blz. 44.*)

G. S.

---

1) Zie, voor de samenstelling en de bereiding van de Bordeauxsche pap: Tijdschr. over Plantenz., aflev. 2. blz 61.

2) Wanneer Bordeauxsche pap een tijd lang in rust wordt gelaten, ontstaat er een bezinksel op den bodem van het vat, terwijl een heldere vloeistof bovendrijft.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

5e Aflevering. 15 November 1895.

DE BRAND DER GRAANGEWASSEN.

(*Slot; zie Aflev.* 4, *blz.* 90-99).

Bij de hooger beschreven brandsoorten blijven de uitwendige ziekteverschijnselen tot de aren beperkt; de halmen zelf zien er volkomen gezond uit. Bij de twee volgende soorten daarentegen vertoonen ook de stengels en de bladen uitwendige teekens der ziekte.

De Stengelbrand van de Rogge.

Deze ziekte is niet zeer verspreid; wanneer zij echter hevig heerscht wordt zij zeer schadelijk. Op de stengélleden, de bladscheeden en de bladen ontstaan zeer lange, grauwe strepen, waar de opperhuid weldra openbarst : een massa brandsporen wordt aldus in vrijheid gesteld. — De sporen worden gevormd ten koste van de strookjes celweefsel, die zich tusschen de bladnerven (en tusschen de vaatbundels van den stengel) bevinden; na het wegstuiven der sporen blijft schier niets anders over dan de naburige bladnerven (en stengelbundels). Dientengevolge scheuren halmen en bladen weldra in strooken, en de plant verliest hare stevigheid.

Soms gaat de stengelbrand ook op de aren over; in dit geval zijn de kafjes onvolkomen ontwikkeld, en vertoonen zij

tusschen hunne nerven de kenschetsende grauwzwarte strepen.

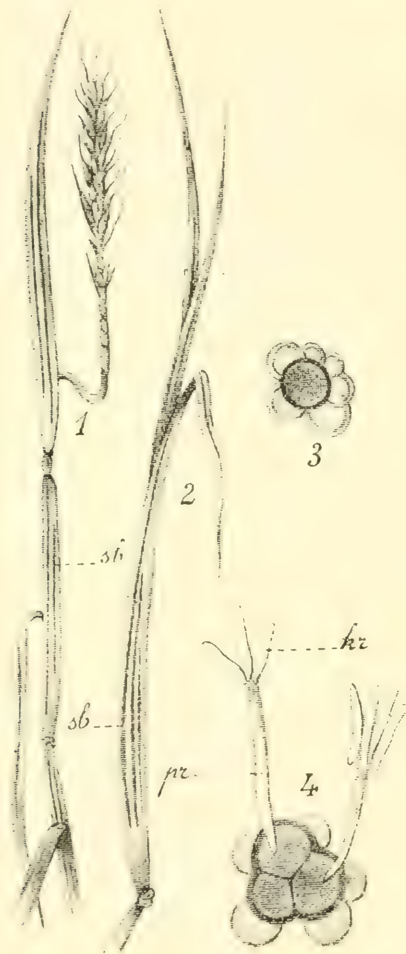


Fig. 6 — Stengelbrand der Rogge.
1 en 2, aangetaste halmen ; *sb*, strooken waar de zwam het weefsel heeft vervangen.
3, Een sporenkluwen met 1 groote spore in het midden.
4, Kiemend sporenkluwen, bestaande uit 3 groote sporen (waarvan er 2 gekiemd zijn) en verscheidene kleine sporen ; *pr*, promycelium ; *kr*, kranslichaampjes.

Gewoonlijk komt het echter niet zoover : nog vóór de aar te voorschijn komt is de halm in de meeste gevallen reeds doorgeknakt. Indien de ziekte de plant aantast nadat de aar reeds gevormd is, doet deze den verzwakten halm door haar gewicht knikken en dientengevolge wordt zij niet meer voldoende gevoed. Zij verdroogt en de opbrengst is doorgaans verloren ; slechts zelden brengen aren van aangetaste halmen meer of min wel gevormde graankorrels voort.

De stengelbrand van de rogge wordt door *Urocystis occulta* Rabenh. veroorzaakt. De sporen dezer zwam zijn vereenigd tot een soort van kluwens (sporenkluwens of-ballen); in het midden van ieder kluwen bevinden zich 1 à 3 groote sporen, die door een aantal kleinere omringd

zijn. Alleen de groote sporen kunnen kiemen (fig. 6,*4*).

De Builenbrand van de Maïs (Maïsbrand).

De bladscheeden, de bladen, de stengels, alle deelen van de mannelijke en vrouwelijke bloeiwijzen, vooral echter de bloeikolven worden door deze ziekte aangetast. De aangetaste organen vertoonen dikke, witachtige builen of blazen, waarin

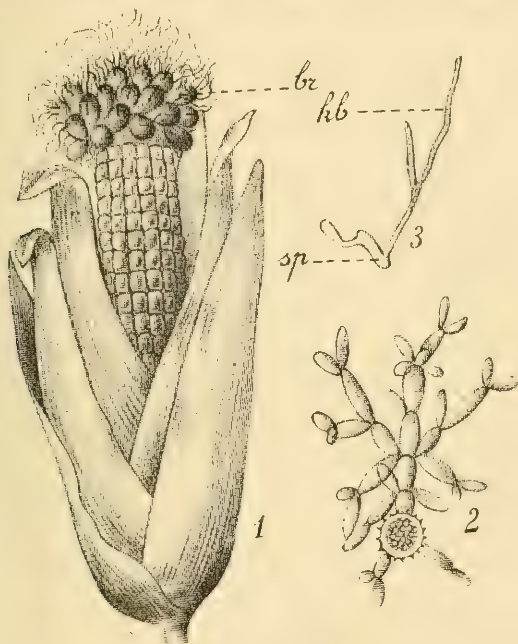


Fig. 7. Builenbrand van de Maïs.

1. Aangetaste bloeikolf; *br*, maïskorrels welke door brandbuilen vervangen zijn.
2, kiemende spore, die sporidiën heeft voortgebracht, welke op hare beurt sporidiën voortbrengen.
3, kiemende sporidie (*sp*) met kiembuis (*kb*).

een sterk ontwikkeld, slijmerig mycelium leeft. Dit mycelium vormt, van buiten naar binnen toe, tallooze sporen welke tot een zwartachtige massa vereenigd zijn, en door den bleekgroenen, vliezigen wand der buil schemeren. Na eenigen tijd

barst de buil open, en beginnen de sporen weg te stuiven. — In de maïskolven kunnen afzonderlijke korrels, rijen korrels, of nog grootere gedeelten of zelfs de gansche kolf door één of meer kleine of groote blazen vervangen worden. Zelfs in die gevallen, waar de maïskolf niet zeer hevig aangetast wordt, is de opbrengst meestal veel verminderd, daar een aantal korrels aborteeren of in hun groei gehemd worden.

De zwam die den Maïsbrand veroorzaakt, wordt *Ustilago Maydis* Lév. genoemd. — In *verschen* toestand kiemen de sporen zeer moeilijk in water; na den winter grijpt de kieming in water daarentegen gemakkelijk plaats. In eene geschikte voedingsstof (aftreksel van mest, pruimengelei) kan de kieming ten allen tijde gemakkelijk verkregen worden. Bij de kieming vormt de spore een korte kiembuis, die uit 4 à 5 cellen bestaat; op de tusschenschotten ontstaan sporidiën, die zelf secundaire sporidiën voortbrengen. Deze sporidiën nu kunnen ofwel op hare beurt kiemen, en daarbij het aanzijn geven aan eene kiembuis die zich tot een mycelium ontwikkelt, — ofwel opnieuw sporidiën voortbrengen. Dit laatste verschijnsel grijpt b. v. in mestwater gemakkelijk plaats.

Terwijl de overige brandsoorten hare waardplant slechts gedurende het eerste tijdperk der kieming kunnen besmetten, kan de besmetting van de maïs door den builenbrand op ieder oogenblik van het leven der plant geschieden, nl. telkens sporen op *groeiende* organen (stengeltoppen, jonge bloeiwijzen, enz.) terechtkomen. Daarom is het noodzakelijk alle aangetaste plantendeelen af te snijden of zelfs de planten in haar geheel uit te rooien en te *verbranden*, want ieder aangetast individu is een oorzaak van besmetting voor de naburige planten. — De aangetaste planten *mogen als veevoeder niet gebruikt worden*, daar zij voor zeer schadelijk worden gehouden; zelfs op den mesthoop zouden zij nog gevaar kunnen opleveren, daar de sporen in mestwater gemakkelijk kiemen en kunnen voortleven.

Behalve de hier beschreven soorten zijn er nog verscheidene andere Brandzwammen bekend, die de graangewassen aantasten, maar tot nog toe voor onze streken geen belang opleveren, en die wij derhalve niet beschrijven.

Voorbehoedmiddelen en Bestrijding.

Daar de sporen der Brandzwammen over 't algemeen gedurende verscheidene (6 à 8) jaren hare kiemkracht behouden, zal men *zoolang mogelijk wachten* eer men op een akker, die eenmaal een aangetaste graansoort gedragen heeft, opnieuw dezelfde graansoort zal zaaien. In de meeste gevallen blijven immers talrijke brandsporen na het weghalen van den oogst op den grond liggen en bij de eerste bewerking van den akker worden zij ingegraven. Bij iedere der volgende bewerkingen zullen tallooze sporen wederom naar boven gebracht worden, en indien de omstandigheden gunstig zijn zullen deze sporen (indien zij niet *te* oud zijn) kiemen. Zij zullen eene oorzaak van besmetting worden, telkens de voor haar geschikte plantensoort te gelijker tijd op den akker kiemt.

Het eerste jaar na den oogst bereikt de kiemkracht der sporen haar toppunt ; men zal dus *in ieder geval ten minste één jaar wachten* alvorens op een besmetten akker opnieuw *hetzelfde* graangewas te zaaien.

Men kan nochtans zonder gevaar (of althans zonder veel gevaar) op een akker, waar eene graansoort van den brand veel geleden heeft, onmiddelijk een *andere* graansoort laten volgen. De laatste onderzoekingen hebben immers bewezen dat geen enkele graansoort door de brandzwam van een andere soort aangetast wordt. Zelfs de geleerden, die meenen dat de stuifbrand van de tarwe, de gerst en de haver door éene en dezelfde zwam veroorzaakt wordt, nemen aan dat deze zwam zich voordoet in drie verschillende vormen (variëteiten) die ieder een bepaalde graansoort verkiezen en de andere soorten veel min aantasten, — dus voor de andere veel min gevaarlijk zijn.

Wij zeiden hooger dat de besmetting der graangewassen (de maïsbrand daargelaten) slechts gedurende de kieming of pas na de kieming mogelijk is. Hieruit volgt dat iedere oorzaak, die de kieming bespoedigt en dus het *gevaarlijk tijdperk* verkort ook zal bijdragen om de besmetting te verhinderen. Naar aanleiding daarvan is het raadzaam, al naar gelang van de soorten, *vroeg in het najaar of laat in het voorjaar* te zaaien, want daardoor wordt de kieming verkort. Vroeg in het najaar is de temperatuur immers hooger dan later, en in het voorjaar heeft het omgekeerde plaats. Daarenboven is de besmetting, volgens genomen proeven, niet mogelijk of ten minste zeer moeilijk, wanneer de temperatuur tot 15°C. klimt, en laat in het najaar of vroeg in het voorjaar wordt die warmtegraad slechts zelden bereikt.

Een ander middel om het gevaarlijk tijdperk te verkorten bestaat in het toedienen van prikkelende meststoffen, die den groei bespoedigen : de stikstofhoudende meststoffen zijn daartoe in 't bijzonder geschikt. Hier dient echter opgemerkt te worden dat het gebruik van *verschen* stalmest geen aanbeveling verdient. Het stroo, dat het vee tot leger heeft gediend, kan immers met sporen besmet zijn. Het voedsel dat de dieren gebruikt hebben, kan zelf besmet zijn, en volgens sommige onderzoekers doorloopen de sporen het darmkanaal zonder schade te lijden; hare kiemkracht zou daardoor veeleer verhoogd worden. Eindelijk kan versch stalmest, wanneer hij op den akker gebracht wordt, in aanraking komen met sporen, die zich reeds in den grond bevonden en door het omploegen naar boven werden gebracht, en de kieming van die sporen bevorderen (zie hooger, kieming van de sporen van den Maïsbrand in mestwater, blz. 104). — Om dezelfde reden is het niet raadzaam den afval (stof en kaf) die na het dorschen op den dorschvloer achterblijft, op de mestvaalt (mesthoop) te werpen, in geval het gedorschen graan brandig is, en vooral indien de mestvaalt niet

bestemd is om langen tijd te blijven liggen. In ieder geval is het verkieslijk dien afval, die als mest zeer weinig waarde heeft, te verbranden, en de asch alleen ervan te gebruiken.

De ongunstige werking van *verschen* stalmest wordt wel is waar door sommige geleerden geloochend of althans betwijfeld; andere onderzoekers echter, die zich eveneens op genomen proeven steunen, houden verschen stalmest voor een oorzaak van besmetting. Allen zijn het echter eens om te verklaren dat stalmest, die een voldoende gisting heeft ondergaan, zonder vrees mag gebruikt worden. Zoolang de vraag niet definitief opgelost is blijft het dus raadzaam voor de graangewassen alleen *wel geteerden stalmest* te gebruiken.

Een aantal stoffen werden aanbevolen om den brand te voorkomen d. w. z. om de sporen die aan de graankorrels kleven, vóór het zaaien te dooden. De meeste dezer stoffen hebben echter geene of slechts een geringe werking op de brandsporen, terwijl andere op de kiemkracht van het zaaigraan een zeer nadeeligen invloed hebben. Wij noemen o. a. : kalkmelk, zwavelzuur en zwaveligzuur, zwavelzuur ijzeroxydule (ijzervitriool), zwavelzuur zink, zwavelzuur natrium, aluin, arsenikzuren, enz.

Thans wordt tot het ontsmetten van het zaaigraan schier uitsluitend gebruik gemaakt van zwavelzuur koper. Volgens KÜHN dient deze stof gebruikt te worden als volgt :

1/2 kil. **zwavelzuur koper** wordt (gemakshalve) in een zekere hoeveelheid warm water opgelost; aan de vloeistof wordt koud water toegevoegd totdat de totale hoeveelheid 100 liter bedraagt 1). In deze oplossing laat men het zaaigraan gedurende 12 à 16 uren liggen, op zulke wijze dat de vloeistof boven het graan eene laag van 10 à 15 c^m. vormt. Alles wat bovendrijft

1) Men maakt uitsluitend gebruik van koperen of houten vaten.

wordt weggenomen. — Van tijd tot tijd wordt het graan omgeroerd, ten einde de luchtbelletjes, die gewoonlijk tusschen de korrels blijven zitten en de volkomen bevochtiging van het graan verhinderen, te verwijderen. Na de behandeling laat men de koperoplossing afloopen, en het graan wordt gedurende een vijftal minuten met kalkmelk omgeroerd. (De kalkmelk wordt verkregen door 6 kil. kalk met 110 liter water te behandelen; deze hoeveelheid is voldoende voor 100 kil. zaaigraan). De behandeling met kalkmelk is niet onontbeerlijk, maar zeer aanbevelenswaardig : zij heeft ten doel den schadelijken invloed van de koperoplossing op de kiemkracht van het graan te verminderen.

Graan, dat op de gewone wijze met den vlegel gedorscht is geworden, lijdt gewoonlijk zeer weinig door de behandeling met koperzout; graan, dat met de machine gedorscht is, bevat een aantal gekneusde korrels, voor dewelke het koperzout doorgaans schadelijk is. Naar aanleiding daarvan wordt voorgeschreven, de hoeveelheid zaaigraan die men gebruiken wil een weinig te vermeerderen indien het met den vlegel gedorscht is, — en met een vierde of een vijfde te vermeerderen, indien het dorschen machinaal is geschied.

Na de behandeling met kalkmelk wordt het graan uitgespreid en te drogen gelegd, b. v. op den dorschvloer, die vooraf met de koperoplossing dient ontsmet te worden. Na eenige uren is het uitzaaien met de hand, na 24 uren het uitzaaien met de machine mogelijk. — Tot het vervoeren van de schuur naar den akker worden zakken gebruikt, die zelf gedurende ongeveer 16 uren in eene zwavelzuur-koper-oplossing gelegen hebben, en daarna in zuiver water gespoeld werden.

Duizende voorbeelden hebben bewezen, dat de hier uiteengezette Kühn'sche methode uitnemend geschikt is om den brand te voorkomen.

In de laatste jaren werden ook proeven genomen met

Bordeaux'sche pap à 4 %. Het schijnt dat een behandeling van 36 uren zeer gunstige uitslagen opleverde, en dat het zaaigraan veel minder te lijden had dan met zuiver zwavelzuur koper. Tot nog toe werden echter te weinig proeven genomen om een definitief oordeel te kunnen uitspreken.

Sommige personen zijn nog steeds voorstanders van het gebruik van zwavelzuur : men laat het graan gedurende 12 uren weeken in eene oplossing van 750 gr. **zwavelzuur** à 66° B. in 100 liter water. Daarna wordt het op de hooger beschreven wijze gedroogd.

De **warm-water-methode** van JENSEN werd eveneens sterk aanbevolen. Het graan wordt gedurende een vijftal minuten gedompeld in water à 53° — 56° C. 1), en daarna in koud water afgekoeld. In de practijk gaat men op de volgende wijze te werk : men brengt het zaaigraan in (niet te groote of te hooge) manden, of in kisten, waarvan de wanden met gaten doorboord en van binnen met eene los geweven stof bekleed zijn, ofwel eenvoudig in zakken, waarvan het weefsel niet te dicht is. Het met graan gevulde vat wordt gedurende 5 minuten gedompeld in eene kuip (tobbe) met water aan de vereischte temperatuur. (Men kan het vat (mand, kist of zak) enkele malen uit het water nemen en het er dadelijk wederom in brengen, ten einde een gelijkmatige bevochtiging te bekomen ; deze bewerking schijnt echter niet volstrekt noodzakelijk te zijn). — Na de behandeling met warm water wordt het vat met het graan in een tweede kuip met koud water gebracht, waarin het spoedig afkoelt.

Proefnemingen, door verschillende onderzoekers gedaan, hebben bewezen dat de warm-water-methode voor het graan niet (of schier niet) schadelijk is. De werking van het warm water kan zelfs tot 15 minuten verlengd worden zonder gevaar

---

1) Voor tarwe en haver wordt eene temperatuur van 54.5° — 56° aanbevolen ; voor gerst mag 53° niet overschreden worden.

voor de kiemkracht. De brandsporen worden door de vochtige warmte gedood.

De naakte gerstebrand, die door de zwavelzuur-kopermethode niet voorkomen wordt, kan alleen door de warm-watermethode bestreden worden. In dit geval is echter een voorafgaande bewerking noodig : de gerst moet vooreerst gedurende 4 uren in koud water geweekt worden, en daarna gedurende 4 uren in een zak of eene kist nat blijven staan, alvorens met warm water behandeld te worden.

Ofschoon de warm-water-methode veel voordeelen oplevert, kan het echter niet geloochend worden dat het gebruik ervan in de practijk op verscheidene moeielijkheden komt stuiten : 1° het warmen van aanzienlijke hoeveelheden water, wanneer men niet over stoom of over groote toestellen beschikt, is tijdroovend, en het indompelen vereischt veel arbeid; — 2° er zijn goede, geijkte thermometers noodig, en het gebruik van dergelijke toestellen is vooralsnog op vele boerderijen onmogelijk; 3° gedurende de behandeling dient de temperatuur gestadig gadegeslagen te worden. Daalt zij te laag, zoo worden de sporen niet gedood; klimt zij te hoog, zoo wordt de kiemkracht van het zaad verminderd of vernietigd.

Onlangs werd door JENSEN een poeder aanbevolen 1), hetwelk **Cerespoeder** (Cerespulver) genoemd wordt, en bij de haver en de gerst niet alleen den brand zou voorkomen, maar daarenboven de opbrengst met 8 à 10 % zou verhoogen. De naakte gerstebrand zou, door het gebruik van het Cerespoeder, niet dadelijk verdwijnen, doch van jaar tot jaar verminderen.

Daarenboven zou het Cerespoeder nog een andere voordeel opleveren : het drogen van het zaaigraan, na de behandeling met zwavelzuur koper of met warm water, geschiedt vrij moei-

1) *Neue Methoden um den Brand in Hafer und Gerste und den Wurzelbrand in Zucker- und Runkel-Rüben zu beseitigen und die Ernte zu vermehren.* Deutsche Ceres. Halle a. S.

lijk wanneer zulks op groote schaal moet uitgevoerd worden.— Met Cerespoeder daarentegen is alles veel eenvoudiger : het is voldoende de zaadhoopen met een oplossing van het poeder in koud water te besproeien en ze daarna te laten drogen. — Voor 100 kil. zaaigraan zou ongeveer 50 centimes (25 cent.) Cerespoeder voldoende zijn. Tot nog toe is het echter niet mogelijk, het gebruik van Cerespoeder aan of af te raden.

De bovenstaande methoden hebben ten doel de ziekte te voorkomen; zij leveren onmiddellijke uitslagen op. Er is echter een ander middel, dat niet dadelijk kan toegepast worden, maar voor de toekomst veel belooft, nl. het scheppen van variëteiten of rassen, die door den brand niet of slechts weinig aangetast worden. Van nu af zijn er in verscheidene streken variëteiten van graangewassen (b. v. van haver en gerst) bekend, die aan den brand meer weerstand bieden dan de gewone rassen. Door zorgvuldige cultuur en beredeneerde, lang voortgezette *teeltkeus* is het mogelijk in eene plantensoort bepaalde eigenschappen (b. v. de vruchtbaarheid, de kwaliteit van de opbrengst) te vermeerderen, of zelfs nieuwe eigenschappen te doen ontstaan; op een gelijke wijze is het mogelijk een gewas te verkrijgen, dat een aanzienlijk weerstandsvermogen tegen sommige ziekten bezit.

— Men meene echter niet, dat het voldoende zal wezen van iedere graansoort een paar *brandvrije* variëteiten te vormen en in de cultuur te brengen. — De ondervinding heeft immers reeds lang geleerd dat bepaalde variëteiten van cultuurplanten, die ondere zekere voorwaarden van bodem, klimaat, bemesting, enz. in eene streek uitstekende uitslagen geven, in andere gronden of onder een ander klimaat weldra ontaarden en hoegenaamd niet aan de verwachting beantwoorden. *In iedere streek* dienen de beste locale variëteiten, met betrekking tot haar weerstandsvermogen tegen den brand bestudeerd te worden. Uit *die* variëteiten zal men trachten voor de streek

brandvrije rassen te winnen. Een dergelijke arbeid kan echter niet in één jaar ten einde gebracht worden en zal eerst na vele jaren vruchten dragen.

G. STAES.

DE BEUKENGALMUG (CECIDOMYIA FAGI HARTIG).

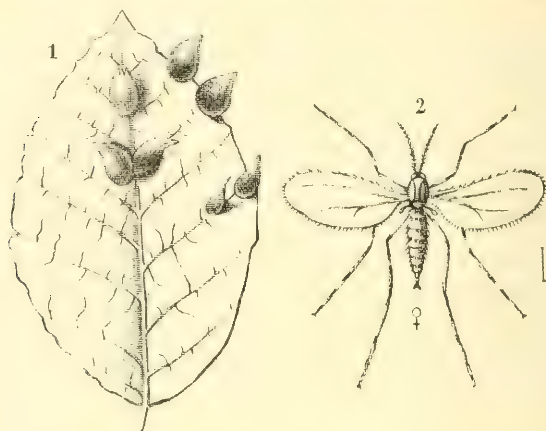
Dezen zomer doet zich op de beukenbladeren in verschillende deelen van ons land een eigenaardig verschijnsel voor, 't welk wel is waar nooit geheel ontbreekt, maar toch slechts zelden in zóó sterke mate voorkomt als thans het geval is. Men ziet namelijk aan de bovenoppervlakte der beukenbladeren 5-7 mill. hooge, gladde, hardwandige, aan den top van eene scherpe punt voorziene, kegelvormige gallen of galnoten, die soms groen, zelfs lichtgroen, soms — bepaaldelijk aan den kant, die 't meest aan de zonnestralen is blootgesteld — roodachtig of bruinrood gekleurd zijn. Terwijl nu geen enkel jaar in beukenbosschen zulke gallen op de bladeren geheel ontbreken, komen zij toch meestal slechts in betrekkelijk gering aantal voor; sommige jaren echter zijn deze gallen in zóó groot getal aanwezig, dat de boomen er een gansch eigenaardig voorkomen van krijgen, en dat de takken onder den last der gallen zich neerbuigen. In de nabijheid van de bekende uitspanning « Nol in 't Bosch » bij Wageningen zag ik geheele groepen beukenboomen, waarvan van onderen tot boven langs den stam, de bladeren alle, men zou zeggen zonder uitzondering, met gallen schier geheel bedekt waren. Reeds op grooten afstand vielen de aldus aangetaste boomen in het oog, 't geen niet te verwonderen was, als men bedenkt, dat op de meeste bladeren een 20 tot 30tal gallen zaten, terwijl ik er zelfs tot 48 stuks op één blad kon tellen. Van de bladoppervlakte was soms geen enkel plekje onbezet gebleven;

en het spreekt van zelf, dat de bladeren, waarop zich hier een groote, dààr weer een kleine gal had ontwikkeld, door de uitwassen, waarmee zij bezet waren, dikwijls geheel krom gebogen waren. Door het Bestuur der afdeeling « Gooi- en Eemland » van de « Nederlandsche Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde » werden mij takken van beuken gezonden, niet minder met gallen bezet dan die, welke ik bij Wageningen zag.

Kan nu ook in 't algemeen zeer zeker worden gezegd, dat deze gallen zonder beteekenis zijn voor de praktijk, — wanneer zij in zóó groote menigte voorkomen als dit jaar in sommige streken van Nederland het geval is, kan het niet anders of zij moeten de verrichtingen der bladeren zeer merkbaar verminderen, ja op sommige plaatsen geheel onmogelijk maken.

De bovenvermelde gallen nu zijn het werk van de *gewone beukengalmug* (*Cecidomyia Fagi Hartig*). Daar de meeste gallen door *gal*WESPEN worden veroorzaakt, hebben vroegere waarnemers, die wèl de gallen kenden, maar er het insekt niet uit hadden opgekweekt, de gallen der beukenbladeren ook maar zonder meer aan de werking van eene *gal*WESP toegeschreven, die zij *Cynips Fagi* noemden. Het is vreemd, dat ook zelfs Linnaeus zich aan deze groote onnauwkeurigheid heeft schuldig gemaakt; hij heeft stellig het volwassen insekt nooit gezien, anders zou de grootmeester der systematische natuurlijke historie de vergissing niet hebben begaan. De zaak zal zich zóó hebben toegedragen: hem zal het opkweeken van 't volwassen insekt mislukt zijn, en hij zal toen, afgaande op het feit dat de meeste gallen door galwespen worden in 't leven geroepen, en ziende dat de in de beukengallen aanwezige larve, althans bij oppervlakkige beschouwing, tamelijk veel op eene galwesplarve gelijkt, gedacht hebben dat de oorzaak der beukengallen wel niets anders zou kunnen zijn dan eene *gal*WESP. Daar nu Linnaeus alle galwespen in het geslacht *Cynips* had vereenigd, noemde hij zijne gewaande beukengalwesp *Cynips Fagi*. — Vreemder echter is het dat

Bechstein (« Forstinsectologie », 1818, bl. 457) eene beschrijving levert van de zoogenoemde « beukengalwesp » of « *Cynips Fagi* », aldus luidende : « Diese sehr kleine Gallwespe ist schwarz und ungefleckt ; die Flügel sind eckig und zweimal länger als das Insekt. » 1) Deze beschrijving is kort en onvolledig, zoo-



1. — Een beukenblad, met gallen van de gewone beukengalmug.
2. — Het wijfje van dit insekt (*Cecidomyia Fagi*), vergroot. Het streepje rechts beteekent de natuurlijke grootte.

dat niet kan worden uitgemaakt of Bechstein werkelijk de *beukengal*MUG heeft vóór zich gehad. Het laat zich bijkans niet denken, dat dit het geval zou zijn geweest ; want men kan toch moeilijk aannemen dat de verdienstelijke hoofdredacteur van « Die Forst- und Jagdwissenschaft nach allen ihren Theilen », waarvan de « Forstinsectologie » « Vierter Theil, zweyter Band » is, eene tweevleugelige galmug voor eene galwesp (die vier vleugels heeft) zou hebben aangezien. Er schiet dus niets anders over dan aan te nemen dat Bechstein uit de beukengallen heeft opgekweekt eene *sluipwesp*-soort, die als

1) « Deze zeer kleine galwesp is zwart en ongevlekt ; de vleugels zijn hoekig en tweemaal langer dan het insekt ».

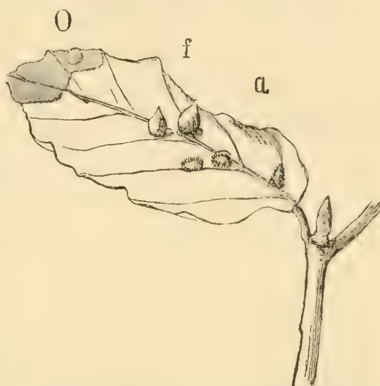
larve parasitisch geleefd heeft in de larve der galmug. Men neemt dikwijls waar, dat sluipwespen zich op deze wijze binnen de beukengallen ontwikkelen, en dat er dus uit sommige der gallen, in plaats van galmuggen, sluipwespen te voorschijn komen. Wanneer een of ander insekt ergens in grooten getale aanwezig is, dan ontwikkelen zich veelal ook de parasieten van dit insekt in sterke mate, en wel dikwijls zóó, dat alras de groote meerderheid door dergelijke parasieten bezet is, zoodat aan de vermeerdering van het bedoelde schadelijke insekt paal en perk gesteld wordt, en soms in het jaar na deze sterke vermeerdering het bedoelde schadelijke insekt zelfs veel zeldzamer is geworden dan in gewone jaren 't geval is. Sluipwespen nu spelen bij de beteugeling der vermeerdering van vele schadelijke insekten eene hoofdrol. Ook uit de beukengallen heeft men dikwijls sluipwespen opgekweekt; en ten deele is het misschien aan de werking dezer sluipwespen toe te schrijven, dat men zoo zelden twee jaren achteréén eene zeer sterke vermeerdering van de beukengalmug waarneemt. — Om terug te komen op de beschrijving, die Bechstein van zijne zoogenoemde« «beukengalwesp (*Cynips Fagi*)» levert, — het komt mij voor dat hij uit de door hem beschreven gallen, welke zonder twijfel die van *Cecidomyia Fagi* zijn geweest, vliesvleugelige insekten heeft gekweekt, welke hij voor GAL*wespen* hield, maar die in werkelijkheid SLUIP*wespen* waren. Ook zoodanige vergissing is zeer zeker vreemd in een' man als Bechstein, maar toch beter te begrijpen dan het verwarren van eene *gal*WESP met eene *gal*MUG.

Keeren wij nu tot de *beukengalmug* terug. Deze heeft eene vleugelspanning van 7-8 mill.; de lichaamslengte bedraagt ± 5 mill.; de pooten en de sprieten zijn, als bij alle galmuggen, lang en dun, de sprieten sierlijk, uit vele leden bestaande en van haarvormige aanhangselen voorzien; het geheele lichaam is uiterst rank gebouwd; de vleugels zijn zwak behaard. Het achterlijf is in verschen toestand roodachtig, na den dood echter, evenals alle verdere deelen des lichaams, zwartachtig.

De beukengalmug vliegt, naar de wijze der galmuggen, in 't voorjaar: in den tijd dat de beukenknoppen beginnen open te gaan. Het wijfje legt hare eieren, één voor één, in de nog zeer jonge bladeren, en wel onder de opperhuid, die den bovenkant van het blad bekleedt, gewoonlijk aan de hoofdnerf of aan de belangrijkste der bijnerven. Uitsluitend beuken (en wel ware beuken, geen haagbeuken) worden voor het eierleggen uitgekozen: tusschen groene en bruine of roode beuken, in 't algemeen tusschen de verscheidenheden van de soort *Fagus silvatica*, maakt de galmug geen verschil. Zoodra de bladeren ongeveer hunne volledige grootte hebben bereikt, ziet men op elke plaats, waar een eitje gelegd is, een galletje te voorschijn komen, 't welk aanvankelijk nog maar een' dunnen wand heeft en groen van kleur is; overigens is de vorm ook dan reeds die, welken de gallen later zullen hebben. In den zomer zijn deze hard van wand geworden en anders van kleur. (Vergelijk het begin van dit opstel, en de figuren op blz. 114). Eerst in 't laatst van den herfst laat de basis der gal los van de bladoppervlakte, en de gal valt op den grond. Aan hare basis heeft de gal eene kleine, ronde opening, welke met een spinsel gesloten is. De kleine, witachtige, pootlooze galmuglarve heeft namelijk de voorzorg genomen, deze opening vóór hare verpopping dicht te maken met spinsel. Leeft er echter in haar lichaam eene sluipwesplarve, dan is de larve der galmug, die van binnen bijkans geheel uitgezogen is, ten tijde van het rijp worden der gal, niet meer bij machte om spinstof af te scheiden; van daar dat de gallen, waaruit eene sluipwesp te voorschijn zal komen, aan hare opening van onderen niet dichtgesponnen zijn. De galmuglarve groeit niet meer na 't afvallen der gal; zij verpopt echter niet altijd nog in den zelfden herfst, maar gewoonlijk eerst in 't volgende voorjaar. Is dit laatste 't geval geweest, dan schuift zich deze pop reeds 14 dagen à 3 weken na de verpopping, door de opening der gal heen naar buiten, waarbij het witte spinsel verscheurd wordt.

Steekt zij er halverwege uit, dan kruipt de volwassen galmug uit de pophuid te voorschijn, die als een zeer dun velletje blijft zitten.

Gelijk boven werd gezegd, is de galmug slechts enkele jaren eenigszins schadelijk, nl. alleen dan, wanneer zij in buitengewoon grooten getale verschijnt en aldus door hare gallen eene groote menigte bladeren geheel of grootendeels aan hunne bestemming onttrekt. Vooral beuken, die op slechten grond staan en toch reeds niet al te best vooruit willen, blijven dan dikwijls merkbaar in hunne ontwikkeling achter; het zal echter zeker wel nooit voorkomen, dat beukenboomen bepaald door de werking der galmuggen sterven. Iets tegen de plaag te doen, schijnt mij onmogelijk, maar tevens ook vrij wel overbodig; want zelden komt het voor, dat twee jaren achtereen de beukengalmug in overmatig grooten getale aanwezig is. —



Een beukenblad. — Bij *a* ziet men de gallen van *Cecidomyia annulipes*; bij *f* die van *C. Fagi*; bij *o* de beschadiging door de springsnuittor (*Orchestes Fagi*).

Het is hier de plaats, met een enkel woord melding te maken van eene tweede, eenigszins kleinere soort van beukengalmug (*Cecidomyia annulipes Hartig*), die hare gallen eveneens op de bladeren van beuken vormt, maar die nooit in zoo groot aantal voorkomt. De gallen van deze soort (zie nevensgaande fig., bij *a*) zijn meer rond, stomp aan den top, minder hard en bruinachtig wollig behaard. Zij zitten eveneens aan den bovenkant der bladeren, maar zijn toch ook aan de onderzijde zichtbaar door een klein, cirkelrond, eenigszins uitstekend vlakje, in welks middelpunt nog weer een eenigszins uitstekend puntje zich bevindt.

J. RITZEMA BOS.

EEN PRACHTIGE CONIFEER, DIE GOED TEGEN DEN WINTER KAN.

—

Sedert meer dan vijftien jaar staat in den tuin der Rijkslandbouwschool te Wageningen een exemplaar van de uit de bergen van Californië afkomstige *Abies concolor* : een der sierlijkste conifeeren. De boom ziet er met zijne licht grijsgroene naalden erg teer uit; en toch is hij gebleken, tegen hevige winterkoude en tegen temperatuurswisselingen zeer goed bestand te zijn. De winter 1892/93, die in onze tuinen zoovele Conifeeren heeft doen sterven, ook zulke, die anders vrij wel de winterkoude kunnen doorstaan, zij heeft het exemplaar van *Abies concolor* in den tuin der Rijkslandbouwschool in 't geheel geen kwaad gedaan. Eene mededeeling omtrent het weerstandsvermogen tegen de winterkoude van dezen sierlijken conifeer is ook te lezen in het tijdschrift « der praktische Rathgeber im Obst-und Gartenbau », Jahrgang 1893, bl. 231. Ik lees daar omtrent *Abies concolor* nog het volgende : « De Conifeerenkenner Beiszner beschouwt *Abies lasiocarpa* als eene variëteit van *concolor*. Voor de praktijk mag het onverschilig worden genoemd, of wij hier met een variëteits- of met een soortverschil te maken hebben; maar van veel beteekenis mag het heeten, dat de *Abies lasiocarpa* der tuinen en kweekerijen in iederen strengen winter lijdt, terwijl *concolor* zeer hard is.

» De vermeerdering van deze heerlijkste van alle edele sparrensoorten zal wel spoedig zoo ver gevorderd zijn, dat deze algemeen in de tuinen eene plaats zal kunnen krijgen; tot nu toe was zij nog zeer duur. Maar daar de vermeerdering van *Abies concolor* door winterstekken onder glas zeer goed geschieden kan, wat bij naaldboomen met uitzondering van de Omoricagroep der sparren anders niet het geval is, zoo staan aan de verbreiding van deze plant en van hare schoone variëteiten geene zwarigheden meer in den weg.

« Deze spar gedijt in iederen matig goeden tuinbodem; haar groei is slechts in de eerste jeugd eenigszins langzaam; later ontwikkelen zich jaarlijks 60-90 cM. lange hoofdscheuten. De verdiepingen (de kransen van takken) zijn met de grootst mogelijke regelmatigheid aan den stam bevestigd, zoodat niet slechts de kleur maar ook de vorm van den boom een' kolossalen indruk maakt. Vooral ook is dit het geval, wanneer *concolor* met zijne lichte naalden tegen andere, meer donker gekleurde Coniferen afsteekt. Men geve hem steeds eene groote vrije ruimte om zich flink te kunnen uitbreiden, opdat hij ook later nog, op hoogeren leeftijd, voor de aanraking van andere planten gevrijwaard zij. »

J. RITZEMA BOS.

HOE KOMT HET, DAT SOMS JONGE PLANTJES NA 'T VERPOTEN ZOO SLECHT VOORUIT WILLEN?

—

Wat ik hier neerschrijf, zal voor den ervaren tuinman niets nieuws opleveren, maar misschien wel voor dezen of genen, die een' grooteren of kleineren tuin bezit en daarin, bij wijze van verpoozing of afwisseling, zelf wel eens wat werkt. Het is mij gedurig voorgekomen, dat zoo'n tuinliefhebber mij kwijnende of stervende jonge kool- of augurkenplantjes of ook jonge bloemplantjes zond, die na het verpoten aan 't sukkelen waren geraakt. Nu gebeurde het somwijlen, dat ik aan of in de mij gezonden plantjes geen enkel organisme kon ontdekken, 't welk met eenigen grond als de oorzaak van het kwijnen of sterven zou mogen gelden. Volgens mijne overtuiging lag in die gevallen de schuld eenig en alleen in de wijze van verpoten. Men moet nooit eene jonge koolplant, eene jonge augurkenplant, enz bij

't verpoten weer even diep in den grond plaatsen als zij er in stond, maar altijd veel dieper : eene augurkenplant zelfs zóó, dat de zaadlobben bijkans op de bodemoppervlakte komen te liggen. Men zal misschien zeggen : maar dan komen de jonge planten in een' geheel onnatuurlijken toestand! 't Is zoo : maar 't verpoten zelf is ook iets onnatuurlijks; en wat voor eene vastgewortelde plant goed is, is het daarom nog niet voor eene plant, die zoo juist verpoot werd. Bij de jonge plant zijn vóór 't verpoten de worteltjes in de deelen van den omgevenden grond ingedrongen; het plantje voedt zich behoorlijk en het staat volkomen vast. Maar een plantje, dat pas verpoot is, staat volstrekt niet vast en heeft ook versterking van zijne hulpmiddelen voor voedsel-opname dringend noodig. Zet men het jonge plantje vrij diep, bijv. tot vlak onder de zaadlobben, in den grond, dan staat het veel steviger ; het stengeltje is dan meer beschut en heeft de gelegenheid, worteltjes te vormen. Op deze wijze verpoot, zullen de jonge plantjes gewoonlijk goed aanslaan, — vooral wanneer men ze met een flink kluitje aarde uit den grond heeft genomen, en zoo min mogelijk tijd heeft laten verloopen tusschen het opnemen en het weer uitplanten.

J. RITZEMA BOS.

ONKRUID IN DE TUINPADEN.

Het tijdschrift « Gartenflora » beveelt het volgende middel aan om het onkruid te dooden, dat gewoonlijk zoo weelderig in de wegen der tuinen opschiet en er zoo moeilijk uit te houden is : 3 kilogram kalk en 1/2 kil. fijn gemalen zwavel worden in een ijzeren ketel met 40 liters water goed gekookt. Dit mengsel wordt daarna met 80 liters water aangelengd, en met de aldus verkregen vloeistof wordt het onkruid herhaaldelijk begoten.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

6e Aflevering. 15 December 1895.

DE ZIEKTENLEER DER PLANTEN EN HARE BETEEKENIS VOOR DE PRAKTIJK EN VOOR DE BEOEFENING DER BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN.

Rede, uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van Buitengewoon Hoogleeraar aan de Universiteit van Amsterdam op 29 November 1895,

door **Dr J. Ritzema Bos,**

Directeur van het phytopathologisch laboratorium *Willie Commelin Scholten* te Amsterdam en Leeraar aan Rijkslandbouwschool te Wageningen.

Geroepen tot het bekleeden van het ambt van Buitengewoon Hoogleeraar in eene wetenschap, die tot dus ver aan geene onzer Hoogescholen als afzonderlijk vak werd onderwezen, geloof ik dat het nuttig is, bij de aanvaarding mijner betrekking, den aard van deze wetenschap nader te omschrijven, en aan te geven, welke plaats haar toekomt in het systeem der wetenschappen, en welke rol zij moet spelen ten opzichte van de praktijk. Allereerst wil ik doen opmerken dat de woorden « *ziektenleer der planten* » en « *phytopathologie* » niet volkomen juist weergeven wat men onder het door mij te onderwijzen vak verstaat. Beter geschiedt dit door de uitdrukking : « *Die Lehre vom Pflanzenschutz* » — de leer der bescherming van de planten tegen schadelijke invloeden —, welke in de

laatste jaren in Duitschland in zwang is gekomen. Dit vak dan omvat de leer van de bescherming der kultuurplanten tegen ongunstige samenstelling en verdere ongunstige gesteldheden van den bodem en de atmosfeer, tegen schade, door organismen aan deze gewassen toegebracht, ten slotte ook tegen zulke storingen in den normalen bouw en in de functie der organen, welke niet, althans niet rechtstreeks, door uitwendige invloeden worden in 't leven geroepen, maar waarvan de oorzaak moet worden gezocht in de planten zelven, 't zij dat de bedoelde abnormale toestanden slechts bij bepaalde individu's voorkomen of dat zij worden overgeërfd. — Tot het gebied der phytopathologie behoort dus, om slechts bij enkele voorbeelden te blijven, de studie van den abnormalen groei van planten of plantendeelen ten gevolge van gebrek aan ruimte, — de schadelijke gevolgen van te diep zaaien of planten, — de verschijnselen, die een te natte en die, welke een te droge bodem in 't leven roept — de schadelijke werking van te grooten overvloed en van gebrek aan verschillende voedende stoffen in den grond, — het opvriezen van jonge planten, — het bevriezen van planten en van verschillende plantendeelen, — het ontstaan van vorstspleten in de boomen, — het geheel of gedeeltelijk uitblijven van de normale bladgroenvorming ten gevolge van te lage temperatuur of van gebrek aan licht, — den zonnebrand, — het legeren van het graan, — schade, teweeggebracht door den wind, door bliksem, hagel, sneeuw en ijzel, — de inwerking van schadelijke stoffen in atmosfeer of bodem, — de boschbranden en de middelen om ze te voorkomen of te beteugelen, — de schadelijke werking van de verschillende onkruiden en de middelen om deze uit te roeien, — den invloed van het niet of niet in voldoende mate aanwezig zijn van die organismen, welke voor het gedijen van bepaalde gewassen noodig zijn, zooals de Mycorhiza voor den groei van vele boomen en de wortelknolletjesvormende bacteriën voor de flinke ontwikkeling van vele leguminosen, — de

nadeelige werking van plantaardige parasieten, 't zij dat deze tot de phanerogamen behooren, zooals warkruid, bremraap en vogellijm, 't zij dat zij bij het talrijk heir der zwammen, bij de myxomyceten of bacteriën moeten worden ingedeeld, — het nadeel, teweeggebracht door dieren, zoowel door zoogdieren en vogels als door het énorme aantal insektensoorten, dat van plantendeelen leeft, door slakken, nematoden, enz. : onverschillig of deze dieren schade doen door het opvreten van levende plantendeelen of dat zij dezen alleen sappen onttrekken of eindelijk dat zij — zooals galwespen, galmuggen, galmijten en sommige nematoden — door den prikkel, dien zij op de omgevende plantenweefsels uitoefenen, oorzaak zijn van een' abnormalen groei. Verder behoort tot het gebied der phytopathologie ook de studie van de schade, die de mensch aan de gewassen toebrengt, niet altijd met het doel om te vernielen, maar dikwijls door eene ondoelmatige kweekwijze, of ook om voordeel te behalen, zooals dit b. v. geschiedt bij het weghalen van strooisel uit de bosschen en bij het winnen van hars uit sparreboomen. Ook moet de phytopatholoog zich bezighouden met verschillende ziekten van planten, die — zooals het « witsnot » der hyacinthenbollen, sommige vormen van gomziekte bij onderscheiden planten, het « mal nero » van den wijnstok, sommige vormen van « harsvloed » bij Conifeeren — niet, of althans niet rechtstreeks door uitwendige oorzaken schijnen in 't leven te worden geroepen, maar veeleer haren grond schijnen te hebben in een' abnormalen toestand der levende stof, waaruit de planten bestaan. Eindelijk rekent men ook tot het gebied der phytopathologie : de zoogenaamde *teratologie*, de studie der misvormingen, vergroeiingen, enz. Dikwijls beschouwt men de plantenteratologie als een' bepaalden tak van de plantkunde, geheel afgescheiden van de phytopathologie, en daar is zeker veel vóór te zeggen. Maar aangezien het onstaan van abnormale vormingen toch moet worden beschouwd als het gevolg

van ziekelijke levenswerkzaamheden, en aangezien de nasporing van de oorzaak dezer ziekelijke levenswerkzaamheden toch tot het gebied van de ziekenleer der planten behoort, zoo is het zeker rationeel dat de phytopatholoog ook de plantenteratologie niet buiten het veld van zijne werkzaamheid laat.

Ik vat der ziektenleer der planten dus op in den ruimsten zin, nl. als de wetenschap, die zich bezig houdt met de studie van alle invloeden, welke de normale en voorspoedige ontwikkeling van de kultuurgewassen of van hunne deelen tegenhouden, en van de middelen, die kunnen worden aangewend om deze nadeelige invloeden op te heffen of te temperen.

Ik beschouw de ziektenleer der planten niet als een onderdeel der plantkunde, maar als eene *zelfstandige toegepaste wetenschap*. Zij wortelt deels in de ervaring, sedert jaren en eeuwen opgedaan door de praktische plantentelers, deels neemt zij de studie der natuurwetenschappen te baat om dieper door te dringen in den eigenlijken aard van de ziekten en beschadigingen der kultuurgewassen. Het gaat met de phytopathologie als met de geneeskunde; ofschoon voor de studie der medische wetenschap kennis van de anatomie en physiologie van den mensch noodig is, zal niemand haar tot de anthropologie brengen, evenmin als men de veterinaire wetenschap als een' tak der zoölogie beschouwt, omdat kennis van de anatomie en physiologie van zoogdieren en vogels eene onmisbare basis is voor de studie van den veearts. Ik stem toe dat er vele onderwerpen zijn, die den botanicus zoowel als den phytopatholoog belang inboezemen; en dankbaar erkennen de beoefenaren van de ziektenleer der planten dat zij veel, zeer veel verschuldigd zijn aan de onvermoeide werkzaamheid van verscheiden botanici. Maar daarom is de phytopathologie nog geen tak der botanie. De geneeskunde houdt ook niet op eene zelfstandige wetenschap te zijn, al zijn er problemen, die naast den medicus ook den beoefenaar der physiologie en dien der vergelijkende anatomie belang inboe-

zemen ; en al dankt de geneeskunde onnoemelijk veel aan den niet-medicus Pasteur.

In velerlei opzicht kan men de geneeskunde en de ziektenleer der planten met elkaar vergelijken. Beiden zijn *toegepaste vakken*, die gebouwd zijn èn op *wetenschap* èn op *empirie*, die onder verschillende omstandigheden *van zeer uiteenloopende onderzoeksmethoden* gebruik maken, maar altijd *een bepaald doel* voor oogen houden. Dat doel is bij den medicus: het gezond houden of het gezond maken van den mensch; bij den phytopatholoog : het voorkomen of het tegengaan van ziekten en beschadigingen der kultuurgewassen. — Wat het *object van studie* betreft, zoo beperkt zich de geneeskundige meer dan de phytopatholoog. De geneeskundige houdt zich bijkans uitsluitend bezig met de ziekten van den mensch; daarnevens wordt slechts nu en dan studie gemaakt van de ziekten van andere zoogdieren. Maar een medicus denkt er niet aan, ziekten van Protozoën, Coelenteraten en Echinodermen te bestudeeren. *Wanneer* daarvan studie wordt gemaakt, dan geschiedt dit niet met het doel om te genezen, maar wel omdat misschien het onderzoek der bedoelde ziekteverschijnselen dezer dieren van belang blijkt te zijn voor de *biologische wetenschappen.* Het zijn dan ook in 't algemeen zoölogen, geene medici, welke zich met *die* studie bezig houden.

Ik zei dat de phytopatholoog, wat de objecten van zijne studie betreft, zich minder kan beperken dan de medicus. Zijn doel blijft bescherming van de *kultuurgewassen* tegen schadelijke invloeden; maar toch moet hij zich ook veel met de studie van de beschadigingen en ziekten van *wilde planten* bezig houden. Vooreerst toch kan men onmogelijk aangeven, wáár de grens is tusschen wilde planten en kultuurgewassen. Men denke slechts aan al die grassen en papilionaceeën, welke onze weiden vormen en die door het vee met graagte gegeten worden. Welke daarvan zijn kultuurgewassen, welke zijn wilde planten?

Men kan het niet zeggen. En wat thans eene wilde plant is, kan later een kultuurgewas zijn. Herhaaldelijk is men begonnen, verschillende soorten van boschbesachtigen aan te kweeken. *Scrophularia nodosa* is een plant, die zeker iedereen voor eene wilde plant houdt; toch werden mij eenige jaren geleden door keverlarven beschadigde exemplaren van dit gewas uit Lunteren toegezonden, met de vraag om inlichtingen aangaande de bestrijding dezer larven, die als schadelijk werden gequalificeerd, omdat *Scrophularia nodosa* aldaar werd aangekweekt wegens de groote quantiteit honig, die zij aan de bijen levert.

Maar nog om andere redenen moet de phytopatholoog een open oog hebben óók voor de ziekten en beschadigingen van in 't wild groeiende planten. Vooreerst wordt een kultuurgewas dikwijls door dezelfde diersoorten en door dezelfde ziekten aangetast als sommige, vooral verwante, wilde plantensoorten, en zoo wordt maar al te vaak op een gegeven oogenblik een kultuurgewas beschadigd door een' parasiet, die zich eerst op wilde planten ontwikkeld had. De wilde herik (*Sinapis arvensis*) lijdt, even als de koolsoorten en de koolraap, aan eene ziekte, die met den naam « *knolvoeten* » wordt aangeduid, en die door de slijmzwam *Plasmodiophora Brassicae* wordt veroorzaakt. Dezelfde *Peronospora Viciae* tast zoowel het onkruid *Ervum tetraspermum* als de voederwikken, linzen en erwtenplanten aan. Een andere zwam, *Cystopus candidus*, misvormt de stengels, bladeren en bloemen zoowel van het in 't wild groeiend herderstaschje (*Thlaspi bursa pastoris*), als die van koolzaad- en mosterdplanten. Het schildpadtorretje *Cassida nebulosa* leeft gewoonlijk slechts op meldeplanten (*Chenopodium* en *Atriplex*), maar gaat soms over op mangelwortels en suikerbieten. En daar van de kultuurgewassen altijd een groot aantal op den zelfden akker bijeen zijn, zoo is de verhuizing van een' parasiet van eene wilde plant naar een kultuurgewas doorgaans de aanleiding tot zijne sterke vermeerdering. Het

ligt voor de hand dat in de bovenvermelde en in analoge gevallen de uitroeiing der vijanden van eene gekweekte plant in eene zekere streek nooit op eenigszins radicale wijze kan geschieden, wanneer men niet tevens daar de in 't wild groeiende planten, die denzelfden parasiet herbergen, zooveel mogelijk uitroeit.

Er is nog iets. Het is bekend, dat er soorten van planten en dieren zijn, die zich onder zeer verschillende vormen voordoen, zoodat de kinderen zeer verschillend zijn van hunne ouders, maar volkomen gelijken op hunne grootouders of op een nog vroeger geslacht. Dit is o. a. met sommige zwammen het geval. *Peridermium oblongisporium*, die op de naalden van den groven den leeft, komt in een' anderen vorm, als *Coleosporium Senecionis*, op de bladeren en stengels van verschillende soorten van kruiskruid voor. En de « stiproest » onzer granen (*Puccinia Rubigo vera*) leeft in een' anderen vorm op *Anchusa* en meer onkruiden uit de familie der Asperifoliaceeën.

Blijkt uit het voorgaande dat de phytopatholoog ook dikwijls met de ziekten van in 't wild groeiende planten te maken heeft, — het *doel* van zijn streven blijft steeds : de bevordering van alle takken van bodemkultuur door het tegengaan van al wat den kultuurgewassen kan schaden ; evenals het doel van den medicus blijft : de bevordering van de gezondheid van den mensch, ook al experimenteert hij met muizen en Cavia's.

Ik wil de parallel tusschen de *geneeskunde* en de *phytopathologie* nog verder doortrekken. Men kan de beide vakken van wetenschap in hoofdzaken op dezelfde wijze indeelen.

De taak van den phytopatholoog is drievoudig. Ten eerste moet hij trachten de verschillende plantenziekten en beschadigingen te herkennen en ze van elkaar te onderscheiden. Hij moet dus nagaan, welke abnormaliteiten, die bepaald als gevolgen van de ziekte of beschadiging moeten worden aangezien,

de aangetaste planten vertoonen: de phytopatholoog moet zijne *diagnose* stellen. — Ten tweede moet hij de oorzaak der ziekte of beschadiging nasporen; deze taak is analoog aan die der *aetiologie*. Op dit gebied nu heeft de phytopathologie het zeker reeds niet minder ver gebracht dan de geneeskunde. Trouwens dikwijls is hier het onderzoek gemakkelijker. — Ten derde is het de taak van den phytopatholoog, middelen te beramen om de ziekten en beschadigingen te keer te gaan. Hier kunnen wij, evenals bij de geneeskunde, eene *therapie* en eene *prophylaxis* onderscheiden, al naarmate wij reeds heerschende plantenziekten bestrijden of haar ontstaan en hare uitbreiding trachten te voorkomen. Ten aanzien van de geneesleer echter staan gewoonlijk de medicus en de phytopatholoog op een geheel verschillend standpunt. De medicus moet er naar streven, ieder menschenleven te sparen; de phytopatholoog echter hecht gewoonlijk niet zooveel aan het leven het individu; immers doorgaans vraagt de plantenteler minder, *hoeveel planten* van eene bepaalde soort hij op zijnen akker voortbrengt, dan wel hoeveel *de gezamenlijke* opbrengst is van de planten dier soort, welke hij teelt. Het is den landbouwer onverschillig of hij op eene zekere oppervlakte gronds 80 dan wel 100 graanplanten heeft staan, wanneer die 80 meer uitstoelen, zoo dat zij aan graan en stroo zooveel opleveren als die 100 zouden doen. Waar aan het *individu* zoo weinig waarde wordt toegekend, daar treedt van zelf de therapie op den achtergrond tegenover de prophylaxis. — Toch vervalt de eerste volstrekt niet geheel voor den phytopatholoog; althans niet wanneer hij te doen heeft met kostbare bloemgewassen of met boomen, omdat bij deze de waarde van elk individu hooger is. Als de bollenteler die deelen van zijne hyacinthenbollen afsnijdt, welke door het ringziek zijn aangetast, om te beletten dat de ziekte zich over den geheelen bol uitbreidt, dan handelt hij evenals de chirurg, die een kankergezwel wegneemt. Aan therapie doet de phytopatholoog, wanneer hij den

stam van eenen door spintkevers aangetasten iepenboom met Leinewebersche compositie besmeert, om aldus den kevertjes, die zich onder de bast ontwikkelen, te beletten, naar buiten te komen, en dus hun geslacht voor te planten, en tevens den kevers, die zich buiten bevinden, te verhinderen zich in te boren; hij maakt aldus dat het aantal parasieten, in plaats van te vermeerderen, vermindert of zelfs dat zij geheel verdwijnen, en hij geneest alzoo den boom.

Maar ik wees er reeds op dat in 't algemeen de *prophylaxis* dat gedeelte van de phytopathologie is, hetwelk het meest rechtstreeks voor de praktijk van nut is. Zoo kan de landbouwer, door voor eene betere afwatering van zijnen grond te zorgen, zich voor het opvriezen zijner jonge graanplanten vrijwaren, en de slakkenschade, die voorheen bijkans elk jaar op zijn land voorkwam, tot zeer enkele natte jaren beperken. Zoo zal hij, die bij 't vellen van een gedeelte van zijn dennenbosch in 't geheel niet op de voorheerschende richting van den wind let, misschien na den hak aan de volle inwerking van den storm blootstellen gedeelten bosch, die voorheen geheel beschut waren; in zulke gedeelten bosch worden allicht vele boomen door den wind neergeworpen, of van sommige hunner takken beroofd. Niet slechts dat dit op zich zelf reeds nadeelig is; maar ook trekken omgewaaide dennen en afgewaaide takken altijd vele schorskevers en andere schadelijke insekten tot zich, die zich dan van de door den wind mishandelde boomen alras naar de gaaf gebleven boomen begeven, zoodat een bosch, waar men aan den verkeerden kant is begonnen te kappen, na eenige jaren erg achteruit zal gegaan zijn. Door steeds te kappen in de richting, tegengesteld aan die der heerschende hevige winden, kan men zich èn voor windschade èn voor vele soorten van nadeelige insekten vrijwaren. — Sommige vijanden van onze kultuurgewassen komen met het zaaizaad op den akker: zaden van *Cuscuta* vindt men soms tusschen het klaverzaad; brandsporen kunnen met de uitgezaaide

graankorrels op het veld komen en de pas opgekomen kiemplanten besmetten; erwtenkevers kunnen met de uitgezaaide erwten op het veld geraken en worden aldus van zelf naar de akkers gebracht, waar weldra weer erwtenplanten staan, op welke zich de kevertjes begeven, om in de vruchtbeginselen der bloesems hunne eieren te leggen; de zwartwandige gallen van het tarweaaltje (*Tylenchus scandens*) bevinden zich tusschen de gezonde korrels, en worden zij met deze uitgezaaid, dan zijn zij de oorzaak der besmetting van de opkomende jonge tarweplanten. De verstandige landbouwer neemt voor den zaai alleen zulk klaverzaad, dat door een der Rijkslandbouwproefstations is verklaard, *Cuscuta*-vrij te zijn; had hij een vorig jaar veel last van brand in de tarwe, dan behandelt hij zijne tarwe vóór 't uitzaaien met kopervitriool of hij past er de heetwatermethode van Jensen op toe; had hij een vorig jaar last van erwtenkevers, en wil hij om de een of andere reden toch erwten van eigen gewas voor den zaai gebruiken, dan stelt hij deze bloot aan de inwerking van zwavelkoolstofdampen ; om een volgend jaar gevrijwaard te zijn voor aaltjesziekte in de tarwe, behandelt hij deze vóór den zaai met zeer verdund zwavelzuur. —Dikwijls schuilt de vijand onzer kultuurplanten in den grond; en het spreekt van zelf dat alsdan eene doelmatige vruchtwisseling dikwijls het aangewezen middel is, om de plaag tegen te gaan; want vele parasieten onzer geteelde planten leven slechts in één enkel of in weinige gewassen. — Soms wordt de vijand van elders geimporteerd : zoo is de bekende druifluis (*Phylloxera vastatrix*) uit Amerika hierheen gekomen, en ook de bloedluis (*Schizoneura lanigera*) der appelboomen schijnt een insekt van Amerikaanschen oorsprong te zijn. Zulke insekten worden gemakkelijk met aangekochte wijnstokken of boomen van de eene streek naar de andere getransporteerd. Zoo worden ook maar al te vaak kersenboomgaarden met den wintervlinder (*Cheimatobia brumata*) besmet door boompjes, die van eene besmette kweekerij afkomstig zijn.

De Hessische mug (*Cecidomyia destructor*) werd reeds herhaaldelijk met graanstroo van het eene land naar het andere overgebracht. Een nauwlettend oog is er noodig, om te voorkomen dat men zulke en andere ongewenschte gasten op zijne terreinen invoert; en er kunnen gevallen zijn, waarin het wenschelijk is, dat de Regeeringen maatregelen nemen om te zorgen dat de een of de andere plaag niet in hare respectieve landen worde ingevoerd of binnen een zeker land tot bepaalde terreinen beperkt blijve. Maar ik behoef wel niet meer voorbeelden aan te halen, om u aan te toonen, welk eene belangrijke rol de prophylaxis speelt in de ziektenleer der planten.

Ik wees er reeds op dat de ziektenleer der planten ten deele op praktische, soms zeer oude, ervaring gebaseerd is. Reeds de Grieken en Romeinen kenden verschillende plantenziekten; vooral de Romeinen. Plinius beschrijft den in zijnen tijd reeds aan de landbouwers maar al te goed bekenden graanbrand (*Uredo*) en eene soort van meeldauw (*Roratio*), die het afvallen der druiven veroorzaakt. Ook de roest in 't graan kenden de Romeinsche landbouwers beter dan hun lief was. Zij noemden deze ziekte *rubigo* of *robigo*, en vereerden eenen God Robigo of Robigus, dien zij door offers en feesten, de zoogenoemde « Robigaliën », gunstig zochten te stemmen, opdat hij hunne graanakkers van roest mocht verschoonen. Dat de oude Romeinen geen idée hadden van de ware oorzaak dezer ziekten, ligt voor de hand. Het blijkt ook niet of zij reeds gegevens hadden verzameld betreffende de omstandigheden, waaronder de ziekten zich vooral vertoonen, en of zij middelen kenden om ze te bestrijden of te voorkomen. Dat men overigens reeds in de dagen van Nero eenige ervaring had betreffende het voorkomen van plantenziekten, blijkt hieruit: reeds Columella zegt in het 1e en 14e hoofdstuk van het 2e boek van zijn werk « De re rustica », dat er planten zijn, die niet te dikwijls op dezelfde akkers moeten terug

keeren, omdat zij anders niet gedijen en ziek worden. Als zulke planten noemt hij vlas en erwten. — Uit de Middeneeuwen en ook uit den eersten tijd der Nieuwe Geschiedenis kennen wij slechts weinige geschriften, waarin van plantenziekten wordt gesproken ; wèl wordt herhaaldelijk het in massa's verschijnen van schadelijk gedierte, zooals ratten en muizen, sprinkhanen en meikevers vermeld ; men trachtte veelal door het houden van bededagen dat gedierte te verdrijven, of men deed ze in den ban. — Verscheiden schrijvers uit de laatste helft der 18e en uit het begin der 19e eeuw maken melding van schadelijk gedierte en van plantenziekten. Zoo schreef reeds in 1752 de bloemist George Voorhelm en in 1768 Saint Simon over de ziekte in de hyacinthen, welke wij tegenwoordig het *ring-* of *oudziek* noemen ; en uit hunne geschriften blijkt dat toen reeds het middel werd aangewend, 't welk ook tot heden het meest steekhoudende middel is gebleken te zijn : het afsnijden der aangetaste deelen. En de beroemde landbouwkundige Schwerz spreekt in zijne « Anleitung zum praktischen Ackerbau, » die in 1825 verscheen, van « Stock » in rogge, haver, boekweit en klaver ; hij beschrijft vrij juist de verschijnselen dezer ziekte, die thans ook in Noordelijk Limburg voorkomt en daar « reup » wordt genoemd, en toont aan dat de oorzaak van het kwaad in den bodem zetelt, dat de ziekte besmettelijk is, en van bepaalde plekken uit langzamerhand zich over den akker uitbreidt.

Vooral in lateren tijd zijn door de practici vele juiste waarnemingen omtrent allerlei plantenziekten vermeld. Al deze ervaringen van de mannen der praktijk uit ouderen en nieuweren tijd zijn voor den phytopatholoog van groote waarde. Ik zelf heb dit telkens en telkens weer ondervonden in de reeks van jaren, gedurende welke ik mij op de studie van plantenziekten en beschadigingen heb toegelegd. Mag ik mij vleien, dat mijn werken voor de plantentelers niet geheel onvruchtbaar is geweest, het is mij eene behoefte hier te erkennen, dat de voorlichting van velen hun-

ner mij van veel leering was, en dat mij de geregelde aanraking met de practici dikwijls den weg heeft gewezen bij mijn onderzoek.

Maar omgekeerd komt ook de natuurwetenschap der praktijk te hulp. Schwerz en andere practici wisten veel belangrijks omtrent de « Stock » ziekte mee te deelen, veel ook waaruit het landbouwbedrijf voordeel kon trekken. Maar eerst nadat Kühn door mikroskopisch onderzoek en door opzettelijk genomen infectieproeven had aangetoond, dat een mikroskopisch spoelwormpje de oorzaak der ziekte is, en nadat hij en anderen dit diertje in alle bijzonderheden van bouw en leefwijze hadden bestudeerd, nadat zij vooral de levensvoorwaarden van dezen kleinen vijand onzer kultuurgewassen nauwkeurig hadden nagegaan, — eerst toen kreeg men volledige opheldering aangaande zoo menig duister gebleven punt in het voorkomen en de verbreiding der ziekte en konden middelen ter bestrijding worden beraamd. — Zoo kon ook van eene rationeele bestrijding van den brand onzer graangewassen eerst sprake zijn nadat de ware oorzaak daarvan ontdekt was. De klassieke onderzoekingen van de Bary en van Kühn toonden aan dat zwammen de oorzaak zijn van de ziekte, welke sedert overoude tijden « brand » wordt genoemd. Duidelijk werd door hen aangetoond dat de brandsporen, welke zich op de jonge graanplanten ontwikkelen, en die later de oorzaak worden van de « brandaren », gewoonlijk met het zaaigraan op den akker worden gebracht ; en eerst toen men dit wist, kon men op het denkbeeld komen, het uit te zaaien graan met bijtmiddelen (zooals kopervitriool) of met heet water te behandelen, om aldus de brandsporen te dooden, waarbij natuurlijk een eerste vereischte is, te zorgen dat door deze behandeling het kiemvermogen der graankorrels niet lijdt.

Dat de biologische vakken onmisbare hulpwetenschappen voor de phytopatologie zijn, blijkt uit de zooeven aangehaalde voorbeelden, die zich zeer gemakkelijk met vele andere zouden laten vermeerderen. Wijl toch de meeste ziekten en bescha-

digingen der planten door plantaardige of dierlijke parasieten worden in 't leven geroepen, zoo zijn de botanie en de zoölogie, tot welker gebied de beschrijving dezer parasieten en de studie van hunne leefwijze behoort, voor de phytopathologie onmisbaar. Bepaaldelijk de botanie mag wel het fundamenteele vak bij uitnemendheid van deze toegepaste wetenschap worden genoemd. Immers wie de veranderingen in den bouw en de functie van zieke plantendeelen wil bestudeeren, die moet den normalen bouw en de normale functie dezer deelen kennen; m. a. w. hij moet in de anatomie en de physiologie der planten goed thuis zijn. Voor de studie dezer laatstgenoemde onderdeelen der botanie is de kennis van physica en chemie een noodzakelijk vereischte. Maar ook meer rechtstreeks heeft de phytopatholoog de kennis van deze natuurwetenschappen noodig. Verscheidene atmosferische invloeden, zooals sterke insolatie, vorst, wind, dauw, sterke regenval, hagel, sneeuw en rijp, kunnen oorzaak zijn der beschadiging van planten of van sommige harer deelen; en de grootte der schade is afhankelijk van allerlei invloeden, die men alleen dán naar waarde kan schatten, wanneer men in de physica en meteorologie niet geheel vreemdeling is. Een enkel voorbeeld. Wanneer te midden van jong houtgewas hier en daar een groote gladstammige beuk, berk of zilverspar staat, dan ziet men dikwijls rondom dien boom het jonge hout sterven. De oorzaak daarvan is eenvoudig deze, dat de zonnestralen door de gladde, witte of althans lichtgekleurde schors van den boom naar den bodem worden gereflecteerd. In het bereik van deze weerkaatste zonnestralen droogt de grond uit, en het gevolg is de dood van het jonge houtgewas, dat op die uitdrogende plek groeit. Boomen met eene donkerder, minder gladde schors hebben deze uitwerking niet. — Evenals de physica, zoo is ook de chemie eene noodzakelijke hulpwetenschap voor den phytopatholoog. Te groote overvloed van, zoowel als gebrek aan bepaalde voedingsstoffen in den bodem kan ziekteverschijn-

selen bij de gewassen in 't leven roepen; en nu ligt het voor de hand, dat wie zich met de ziektenleer der gewassen bezig houdt, die voedingstoffen en hare beteekenis voor de plant moet kennen. Verder is er natuurlijk eenige scheikundige kennis noodig voor hem, die wil trachten, stoffen te fabriceeren, welke bepaalde plantaardige of dierlijke parasieten dooden.

Scheikunde, natuurkunde, dierkunde en vooral plantkunde zijn noodzakelijke hulpwetenschappen voor den phytopatholoog; maar de meest uitgebreide kennis dezer vakken en de zorgvuldige toepassing van hare onderzoeksmethoden zijn op verre na niet altijd voldoende om hem in staat te stellen, den practicus van advies te dienen. Want deze laatste heeft er heel weinig aan, of hij al den wetenschappelijken naam verneemt van een' parasiet, die zijnen oogst bedreigt; hij wenscht te weten wat hij moet doen om de plaag te beteugelen of om haar voor 't vervolg te voorkomen; althans hij wenscht den weg aangewezen te zien, om tot een middel te komen. En hij wenscht vóór alles een practisch uitvoerbaar middel. Een buitenlandsch geleerde, die om zijne uitgebreide kennis van fungi wel eens door practici werd geraadpleegd, wanneer zij met eene ziekte van een of ander kultuurgewas te maken hadden, gaf altijd den raad : « de zieke planten uittrekken en verbranden. » Met meer vuur sprak niet de Patriarch in « Nathan der Weise » zijn « Thut nichts! Der Jude wird verbrannt » uit, dan hij zijn « Uittrekken en verbranden » Nu is verbranden zeker een radicaal middel; maar ik vraag U hoe dat moet worden toegepast, wanneer op eenige Hektaren gronds tusschen gezonde planten hier en daar zieke staan. Deze raadgeving echter kan nog soms, in den tuinbouw, worden gevolgd ; en in geen geval schaadt zij, want niemand denkt er aan, haar in 't groot op te volgen. Maar er zijn wel eens middelen voorgeslagen, die erger waren dan de kwaal!

Om een bruikbaar phytopatholoog te zijn moet men — liefst

ook door aanschouwing — in bijzonderheden de verschillende teeltwijzen kennen der kultuurgewassen, omtrent welker ziekten men geraadpleegd wordt. Dan zal men er voor gevrijwaard zijn, onpractische adviezen te geven; men zal inzien hoe door doelmatige bewerking van den grond en door doelmatige vruchtwisseling zekere onkruiden, schadelijke dieren of plantaardige parasieten kunnen worden geweerd, terwijl men zoo vaak door eene verkeerde handelwijze hunne vermeerdering in de hand werkt; — hoe door eene doelmatige en te juister tijde aangebrachte bemesting de schade, door sommige dieren of planten teweeg gebracht, kan worden verminderd; — hoe reeds bij den aanleg van bosschen ernaar kan worden gestreefd, dat de schade, die bij eventuëele vermeerdering van het eene of andere insekt moet ontstaan, zooveel mogelijk worde beperkt, — hoe men het bij het uitdunnen en bij het kappen in zijne macht heeft, de vermeerdering van bepaalde schadelijke dieren, die bij eene andere handelwijze niet zou uitblijven, te voorkomen; enz. enz.

Een aanstaand phytopatholoog krijgt eene geheel onvoldoende opleiding, wanneer hij zich alleen in de *natuurwetenschappen* bekwaamt; hij moet ook een overzicht hebben zoowel van de teelt der landbouwgewassen als van die der belangrijkste groenten en bloemgewassen, van de ooft- en de houtteelt. Ook moet hij dikwijls de plantenziekten en beschadigingen in loco bestudeeren, opdat hij juist leere beoordeelen, hoe de methode van verbouwen, de ligging en afwatering van den grond en andere locale omstandigheden haren invloed doen gelden bij het verschijnen en het verloop der ziekte of beschadiging. Sorauer zegt niet ten onrechte : « Jederman den sein wissenschaftlicher Beruf in Beziehung zur praktischen Planzenkultur bringt, wird bestätigen können, wie oft in der ersten Zeit das rein theoretische Wissen durch die praktischen Erfahrungen im Feld-und Gartenbetriebe unterstützt und reguliert wird. Wollen wir also Männer haben, welche die Krankheiten unserer Kulturplanzen mit

Erfolg zu behandeln verstehen, müssen wir dieselben derart ausbilden, dass sie neben dem rein wissenschaftlichen Studium auch Gelegenheit haben, die praktische Planzenkultur kennen zu lernen. »

Men wordt geen medicus alléén in de studeerkamer en het laboratorium; het verloop der ziekten moet ook aan het ziekbed worden nagegaan. Zoo moet ook de aanstaande phytopatholoog, om later vruchtbaar werkzaam te kunnen zijn, dikwijls op den akker, in den tuin of het bosch het verloop der plantenziekten en beschadigingen in oogenschouw nemen. Maar door toevoeging van zooveel praktische studie bij zijne theoretische opleiding, zou zich voor hem het studiemateriaal te veel ophoopen. Daarom is het noodig, dat voor hem uit de natuurwetenschappen eene keuze worde gedaan, zóo dat hij hoofdzakelijk slechts die gedeelten daarvan bestudeert, welke voor de studie van zijn toekomstig vak noodig zijn, maar tevens toch een helder inzicht krijgt in de wetten, waartoe de studie dier verschillende natuurwetenschappen leidt. De aanstaande phytopatholoog moet scheikunde leeren, maar hij kan de voor hem noodige chemische ontwikkeling best deelachtig worden zonder dat hij de zware metalen uitvoerig bestudeert; hij moet dierkunde leeren, maar kan daarbij eene eenigszins uitvoerige studie van de Coelenteraten en Echinodermen best missen, evenals de vergelijkende anatomie en embryologie der Vertebraten; en dat hij de Mossen en Algen niet met dezelfde uitvoerigheid behoeft te bestudeeren als de Fungi, spreekt wel van zelf. Het komt mij gewenscht voor, dat men de gelegenheid schept voor de vorming van phytopathologen van beroep, die niet zooals tegenwoordig het geval is, eigenlijk botanici of zoölogen zijn, maar die eene opleiding ontvangen, welke rekening houdt met het praktisch deel, waarnaar zij zullen moeten streven.

Maar is er dan hier te lande behoefte aan meer phytopathologen, en wordt niet door de oprichting van een phytopatholo-

gisch laboratorium met een' Directeur, die zich geheel aan de studie der plantenziekten en beschadigingen kan wijden, ruimschoots in de bestaande behoefte voorzien?

De studie der phytopathologie is veel omvattend, en haar gebied breidt zich nog steeds uit. Elk jaar vermeerdert het aantal soorten van plantaardige en dierlijke parasieten, die men als schadelijk voor de plantenteelt leert kennen. Ten deele zijn dit nieuwe, nog onbeschreven soorten, die tot dus ver aan de aandacht ontsnapten; ten deele zijn het soorten, die vroeger alleen op wilde planten parasitisch werden aangetroffen, of ook zwammen, die zooals het « zwart » (*Cladosporium herbarum*) der granen, voorheen een onschuldig saprophytisch leven leidden. Men leert ook steeds meer bacteriën kennen, die eene rol schijnen te spelen bij sommige plantenziekten. Nu is het zonder twijfel noodig dat een phytopatholoog in alle onderdeelen van zijn vak eenigszins thuis zij; maar aan den anderen kant is het weer onmogelijk dat één en dezelfde persoon èn in de entomologie èn in de mycologie en bacteriologie evenzeer bedreven zij.

Aan een phytopathologisch laboratorium, dat èn als informatiebureau voor de practici èn als wetenschappelijke inrichting, aan alle billijke eischen zal voldoen, moeten dus minstens twee of drie wetenschappelijke personen verbonden zijn. Zoo heeft men aan ieder der Agricultural Experiment Stations, waarvan elke Staat der United States er minstens één bezit, gewoonlijk èn een' entomoloog èn een' mycoloog. Zoo heeft Parijs èn zijn « laboratoire de pathologie végétale », waarin naast den Directeur Prillieux, nog de op mycologisch gebied insgelijks verdienstelijke Delacroix werkzaam is, èn een entomologisch onderzoeksstation, aan het hoofd waarvan Marchal geplaatst is. Hoe dankbaar ook voor wat wij door de zeldzame vrijgevigheid van den Heer en Mevrouw Scholten nu reeds hebben verkregen, moet ik er toch op wijzen, dat de vorming van meer phytopathologen noodig is, opdat later meer wetenschappelijke personen

aan het gestichte laboratorium kunnen worden verbonden. Daartoe hoop ik te kunnen meewerken. Ook voor de aan te stellen Rijkstuinbouwleeraren en voor die Rijkslandbouwleeraren, welke vooral in de bouwstreken van ons land zullen worden geplaatst, ware het goed dat zij een' zekeren tijd in het phytopathologisch laboratorium doorbrachten. En zoo hoop ik dat dit laboratorium voor de praktijk van nut zal blijken te zijn èn direct, èn ook meer indirect, nl. door de vorming van personen, die de plantentelers kunnen voorlichten op 't gebied van plantenziekten en beschadigingen.

Inderdaad toch hebben de landbouw en verwante bedrijven van schadelijke dieren en plantenziekten zeer veel te lijden; jaarlijks bedraagt het door deze invloeden geleden verlies binnen de enge grenzen van ons land ettelijke tonnen gouds, ja soms millioenen; en dit nadeel kan door landbouwers en kweekers moeilijk worden gedragen bij den gedrukten toestand, waarin hunne bedrijven verkeeren ten gevolge van veranderde œconomische verhoudingen. — Gedurig komt het voor, dat de beruchte aardappelziekte zich geweldig uitbreidt, zoodat gezonde aardappelen niet of niet dan tegen hoogen prijs te krijgen zijn: een groot nadeel niet slechts voor de landbouwers, maar ook voor de geheele minder gegoede bevolking. Gedurig bederft de roest den tarweoogst in de vruchtbaarste streken van ons land; de « reup » heerscht bijkans elk jaar in hevige mate in het Noorden van Limburg en het Oosten van Overijsel; « kroefziekte » en « maden » doen op de Zuid-Hollandsche en Zeeuwsche eilanden den oogst van uien maar al te vaak mislukken. Bladluizen decimeeren in droge zomers hier en daar de opbrengst van het erwtenland. De « vlasbrand » doet dikwijls den vlasoogst mislukken, 't geen eene ramp is, óók voor de vele armen, die door de bewerking van het vlas anders in den schralen tijd nog eene kleinigheid konden verdienen. Het « geelziek » heeft sommige hyacinthenvariëteiten bijkans geheel doen verdwijnen.

Op onze diluviale zandgronden zijn in de laatste jaren Hektaren bij Hektaren jonge dennen bijkans waardeloos gemaakt door de dennenknoprups (*Retinia turionana*); en de groote dennensnuittor vernielt jaar in jaar uit tal van jonge dennenbosschen. — Het is gebeurd, dat grasland, dat in gewone jaren *f.* 120 à *f.* 140 aan huur gaf, bij publieke verpachting werd aangehouden, daar niet meer dan *f.* 6 à *f.* 10 werd geboden, omdat de engerlingen alles hadden vernield.

De enkele voorbeelden, die ik aanhaalde, bewijzen van hoe groote beteekenis de schadelijke dieren en plantenziekten kunnen zijn voor de meest uitéénloopende takken van bodemkultuur. Niemand meene, dat dit alles door de werkzaamheid van het phytopatholgisch laboratorium *in korten tijd* verbeteren zal; dat dadelijk tegen de meeste plagen afdoende middelen ter bestrijding aan de hand zullen worden gedaan, of dat de oorzaak van tot dusver onbekende ziekten altijd maar na een kort onderzoek zal worden opgespoord. Maar uit hetgeen ik reeds in het eerste gedeelte mijner rede meedeelde, is toch gebleken dat wij in sommige gevallen afdoende middelen ter bestrijding van de plagen onzer kultuurgewassen kunnen aangeven, en dat wij soms veel kunnen doen om de vermeerdering van de vijanden der gekweekte planten te voorkomen; terwijl naarmate door nauwgezet onderzoek onze kennis van de ziekten der gewassen toeneemt, de kans om doelmatige bestrijdingsmiddelen te vinden, ook grooter wordt.

Wij hebben, Dames en Heeren, de phytopathologie leeren kennen als eene zelfstandige toegepaste wetenschap, gebaseerd èn op de praktische ervaring der plantentelers èn op de studie van verschillende takken van natuurwetenschap. Ik heb getracht aan te toonen dat zij aan de praktijk voor wat zij aan haar te danken heeft, ook veel, zeer veel terug geeft. Kan zij ook aan de natuurwetenschappen een deel harer schuld terug betalen? Ik geloof van wêl.

Vooraf wil ik doen opmerken dat er tusschen den normalen bouw en de normale werking der organen aan den éénen kant, en de vele abnormale toestanden en werkingen aan den anderen kant, geen scherpe grens kan worden getrokken ; zoodat de physiologie en de pathologie elkaar op menig punt ontmoeten. Ook zijn er vele abnormale verschijnselen bij planten te noemen, die in den grond der zaak van normale verschijnselen niet onderscheiden zijn, maar er alleen door bijkomende omstandigheden van verschillen, zoodat het abnormale verschijnsel kan helpen om het normale te begrijpen en omgekeerd het normale verschijnsel het abnormale verklaart.

Een normaal verschijnsel is het *mutualisme :* het samenleven van twee organismen, zóó dat ze onafscheidelijk zijn en van elkander voordeel trekken. Een algemeen bekend voorbeeld van mutualisme leveren de korstmossen of lichenen. Ieder korstmos bestaat uit twee planten : eene zwam en eene alge, die te zamen a. h. w. een nieuw organisme vormen. De algen assimileeren en geven aan de zwam de door haar gevormde organische stoffen tot voedsel ; en de zwamdraden, die de algencellen omgeven, leveren dezen, behalve beschutting, water en anorganische stoffen, die in het water zijn opgelost. Zeer merkwaardig mag het heeten, dat uit de vereeniging van zwam en alge een organisme ontstaat, 't welk naar zijnen bouw, zijne leefwijze en zijne levensvoorwaarden als een geheel nieuw organisme optreedt. Men heeft immers vóór hun ware aard gebleken was, altijd de Korstmossen als eene geheel afzonderlijke klasse van Thallophyten beschouwd.

Nu bestaan er in de natuur allerlei overgangen tusschen mutualisme en parasitisme. Een merkwaardig voorbeeld levert *Heterodera radicicola*, het zoogenoemde « wortelaaltje. » Dit diertje houdt zich op in de wortels van zeer verschillende soorten van planten uit verschillende werelddeelen. Wanneer de larfjes van de *Heterodera* in de jeugdige plantenworteltjes indrin-

gen, veroorzaken zij — evenals de meeste andere in planten parasiteerende aaltjes doen, — eene sterke vergrooting van- en kernvermeerdering in de cellen, waarop zij hunne werking uitoefenen, ten slotte deeling van deze cellen. Zoo zijn zij oorzaak van het ontstaan van opzwellingen, van zoogenoemde « wortelgallen, » die bij de eene plantensoort geheel anders van vorm en veel grooter zijn dan bij de andere. Zijn de wortelgallen groot, dan zijn zij schadelijk, door dat veel voedende stof, die anders voor den groei der normale deelen van de plant zou gebruikt worden, nu voor de vorming dezer gallen dient. Maar er komt nog iets bij. De weefsels der wortelgallen zijn zeer vergankelijk, en deze laatsten sterven na verloop van niet zeer langen tijd, en met hen gaan natuurlijk ook al die deelen der wortels dood, welke beneden deze gallen liggen.

Nu is verleden jaar uit het onderzoek van Vuillemin en Legrain gebleken, dat het zelfde diertje, 't welk in Europa en Amerika zich als echte parasiet gedraagt, in de Sahara, althans in de omgeving van El-Oued, met vele der planten, waarin het leeft, op voet van mutualisme staat, en voor deze planten het eenige middel is om in de droge omgeving het leven te houden. Het meerendeel der gewassen, welke men er kweekt, met name rapen, wortelen, sellerij, tomaten, zijn doorgaans van talrijke wortelgallen voorzien, echter alleen op bodems, die reeds lang voor dergelijke gewassen in kultuur waren. En hoe meer gallen de wortels dezer planten dragen, des te beter gedijen zij; ja zonder die gallen komt er niet veel van te recht! Vuillemin en Legrain ontdekten het volgende. In het houtgedeelte der wortels, in de nabijheid der *Heterodera's*, vervormen verschillende cellen, die anders bestemd zijn om met andere cellen samen te smelten en vaten te vormen, zich onder kernvermeerdering tot groote blaasvormige lichamen, welke gevuld zijn met protoplasma, waarin men in grooten getale groote vochtdruppels aantreft. Deze abnormaal vergroote cellen dienen

als waterreservoirs; haar wand verandert niet in houtstof, maar blijft uit cellulose bestaan, en vertoont een zeer groot aantal poren, waardoor veel vocht uit de omgevende vaten kan worden opgenomen. De bodem der tuinen te El-Oued, waar de bedoelde gewassen worden geteeld, bestaat uit eene zandlaag van meer dan 50 Meter diep, die al het water, waarmee twee maal per dag gegoten wordt, gretig opslorpt, zoodat die planten, welke niet in staat zijn, bij elke begieting eene zekere hoeveelheid water in reserve te houden,in den tusschentijd verwelken. De door de werking van Heterodera ontstane reuzencellen nu spelen de rol van waterreservoirs. En zoo leeft de groote verdelger van koffieboomen in Zuid-Amerika, de vijand van tomaten, augurken, klaver en vele andere planten in Europa en Noord-Amerika, in de Sahara met de gewassen, waarin hij zich vestigt, tot weerszijdsch nut, in dezelfde verhouding als de zwammen en algen dat doen in het combinatie-organisme, dat men *korstmos* noemt. Waar is nu de grens tusschen parasitisme en mutualisme? Maar tevens vraagt men dan : waar is de grens tusschen pathologie en physiologie? Het ligt in den aard der zaak, dat de phytopatholoog er dikwijls toe komt, dingen te bestudeeren, die voor de physiologie der gewassen van het hoogste belang zijn.

Verder kan soms de abnormale bouw van een of ander ziekelijk plantendeel er toe bijdragen, den normalen bouw en het ontstaan van zoodanig plantendeel beter te doen begrijpen. Zoo leeren ons immers de tot kroonbladeren vervormde meeldraden van sommige bloemen, dat deze organen als phyllomata te beschouwen zijn.

Ik sprak zooeven van korstmossen. De algen, die tot het ontstaan van het korstmos meewerken, zijn klein en worden geheel door de zwamdraden omhuld. Daardoor kunnen deze zwamdraden aan de door hen ingesloten chlorophyllhoudende wezens water en anorganische stoffen toevoeren ; en zoo kan het korstmos als geheel geïsoleerde zelfstandige plant optreden

Anders echter wordt het, wanneer de eene of andere zwam, of ook wel een dier, met de chlorophyll bevattende cellen eener hoogere plant in symbiose treedt. Wanneer zoo'n zwam op of in eene bladgroen bevattende plant leeft, ver van een ander substraat, dan kan zij der bladgroenhoudende plant geen water en minerale stoffen toevoeren; zij neemt stoffen uit deze op, zonder er iets aan terug te geven : m. a. w. de zwam of het dier aan den eenen kant en de bladgroen bevattende plant aan den anderen kant staan niet meer tegenover elkaar als mutualisten, maar als parasiet en hospes. Toch kan ook in zulke gevallen van parasitisme, evenals bij de korstmossen, uit de combinatie van de zwam en een gedeelte van den hospes zich een zelfstandig organisme vormen. De « heksenbezems » en de *Cynipiden*-gallen kunnen als voorbeelden dienen.

Vestigt zich het mycelium van de zwam *Aecidium elatinum* in een' knop van de zilverspar, dan ontstaat uit de combinatie van dit plantendeel en de zwam een lichaam, dat met tamelijk veel recht als een zelfstandig organisme kan worden beschouwd, evenals dit met de korstmossen het geval is. Uit den knop van de zilverspar zou zich, als het *Aecidium*-mycelium zich er niet in had gevestigd, een gewone zilverspartak gevormd hebben; nu ontstaat er een «heksenbezem» uit, die èn door zijn' groei èn door zijne levensverrichtingen inderdaad iets geheel anders is dan een zilverspartak. Vooreerst groeit zoo'n door de zwam bewoonde knop niet in de richting uit, welke voor een' zijtak de normale richting is; maar de tak, die eruit ontstaat, vertoont negatief geotropisme, alsof hij was de stam van een' zelfstandigen boom. Ten tweede hebben de takken van den heksenbezem anders gevormde naalden dan die van de zilverspar zelve, en hunne naalden vallen in den herfst af. Ten derde vormen zich aan de heksenbezems — ook aan die, welke door *Exoascus*-soorten aan berken en kersenboomen worden in 't leven geroepen — nimmer bloemknoppen, maar uit-

sluitend bladknoppen, die dikwijls op een' geheel anderen tijd opengaan dan de gewone bladknoppen. Men ziet het : uit de combinatie van de zwam met een' bepaalden knop des booms ontstaat a. h. w. een nieuw organisme, in vele opzichten van den boom zelven verschillend. De tak, die aan de zwam gastvrijheid verleent, komt geheel onder den invloed van deze te staan, en gedraagt zich in 't algemeen zóó dat hij het dezen parasiet zoo gemakkelijk mogelijk maakt. De knoppen der heksenbezems van den kersenboom bijv. brengen hunne bladeren veel vroeger in 't voorjaar tot ontwikkeling dan de knoppen der normale takken; op deze wijze kunnen de op de bladeren dezer heksenbezems gevormde sporen reeds rijp zijn op het tijdstip, waarop de andere bladeren van den boom zich uit den knop ontwikkelen : het eenige stadium, waarin deze kunnen worden geïnfecteerd.

Evenals de heksenbezems, zoo gedragen zich ook de *Cynipiden*-gallen als zelfstandige organismen, geheel verschillend van het orgaan, waarvan zij eene uitgroeiing zijn. Ook zij vertoonen verschillende bijzonderheden in haren bouw, die geheel ten voordeele komen van de galbewonende insekten. Vele gallen hebben in sommige opzichten, o. a. doordat zij op een' bepaalden tijd « rijp » worden, eenige overeenkomst met eene vleezige vrucht, zoo als die zich vormt rondom het zaad, waarin aanwezig is de kiem der plant, welke weer ontstaan is uit eene enkele cel, in welke de stoffen van de stuifmeelbuis met het protoplasma der eicel zijn vereenigd. De cel, waaruit zich het embryo vormt, en dientengevolge ook het embryo zelf, moet dus tot op zekere hoogte worden beschouwd als een vreemd organisme; en men zou zich kunnen voorstellen dat door den prikkel, uitgaande van dit vreemde organisme, de vleezige vrucht wordt gevormd, die tegenover de plant min of meer als een zelfstandig wezen optreedt, eenigszins op dezelfde wijze als de galnoot doet ten opzichte van den eikenboom. Zouden misschien ook hier studiën op het gebied der plantenpathologie kunnen helpen, om feiten uit het gebied der physiologie te verklaren?

De studie van de meerdere of de mindere *vatbaarheid*, welke onderscheiden soorten, rassen en variëteiten van planten, en ook de verschillende individu's van dezelfde variëteit, hebben voor onderscheiden infectieziekten, een onderwerp van zoo groot practisch belang, heeft ook voor de zuivere plantkunde de hoogste beteekenis. — Onder de dispositie van eene plant voor de eene of andere ziekte verstaat men niet altijd hetzelfde. Men moet onderscheid maken tusschen eene *inwendige* en eene *uitwendige dispositie*. De uitwendige dispositie hangt af van anatomische bijzonderheden in den bouw der plant, welke dus met behulp van den mikroskoop kunnen worden waargenomen. Deze uitwendige dispositie is vooral afhankelijk van den bouw der opperhuid, die de organen der plant bekleedt. Zoo is menig jong orgaan vatbaar voor de inwerking van eene bepaalde zwamsoort tot op het tijdstip, waarop zich aan de oppervlakte van zijne opperhuid eene kurklaag heeft gevormd. Zoo biedt ook gewoonlijk eene epidermis met dikke cuticulabekleeding meer weerstand aan het binnendringen van zwamdraden, dan eene met eene dunne cuticula. Dientengevolge zijn vele plantendeelen voor sommige zwammen alleen toegankelijk zoolang zij jong zijn. Ontbreekt de beschuttende laag geheel, zooals bij wonden, dan is de dispositie voor infectieziekten nog grooter. Er zijn verschillende zwammen, die slechts als « wondparasieten » optreden; zoo de zwam van de « larixkanker » (*Peziza Willkommii*), die alleen zulke larixen aantast, welke 't zij door de inwerking van het larixmotje (*Coleophora laricella*), 't zij door sneeuwval of wind, gewond zijn.

Maar naast de *uitwendige dispositie* voor infectieziekten kent men eene *inwendige*, welke afhangt van eigenschappen van het levende protoplasma der plant. Over 't algemeen kan men zeggen dat het levende protoplasma des te meer weerstand biedt aan de inwerking van parasieten, naarmate het een meer intensief leven ten toon spreidt. Overigens weet men nog weinig of niets

te zeggen van de oorzaken der meerdere of mindere inwendige dispositie. Waar tusschen den bouw der eene en dien der andere plant geen verschil te constateeren valt, bestaat toch soms nog, wat betreft hare vatbaarheid voor ziekten, een énorm onderscheid. Soms is de meerdere of mindere dispositie eene individuëele, soms is zij eene erfelijke eigenschap. Hier opent de phytopathologie een uitgebreid veld van onderzoek ; waar zooveel verschil in dispositie voor ziekten aanwezig is, zal toch wel onderscheid in fijneren bouw of in samenstelling moeten bestaan, al is het ons tot dusver niet bekend. —

Zijn er gebieden, waarop de plantkunde en de phytopathologie beiden werkzaam zijn, of waar de laatste aan de eerstgenoemde nieuwe problemen stelt, soms ook den weg tot hunne oplossing schijnt aan te wijzen, — dikwijls heeft de phytopatholoog gereede aanleiding om belangrijke waarnemingen te doen op het gebied der zuivere plant- en dierkunde. Hij moet dikwijls, om middelen ter bestrijding van bepaalde schadelijke insekten, nematoden of zwammen te vinden, de leefwijze van zoodanige organismen in alle détails nagaan, — soms meer in détails dan dit vroeger was geschied door zoölogen of botanici, die niet voor de oplossing van eene bepaalde praktische kwestie waren gesteld.

De phytopatholoog bestudeert dikwijls dezelfde dier- en plantensoort onder zeer verschillende omstandigheden, bijv. alnaarmate zij in de eene of de andere plantensoort parasiteert, of van doode organische stof leeft. Hij bevindt zich dan in de gelegenheid, de veranderingen te bestudeeren, welke dezelfde plantensoort of diersoort onder verschillende omstandigheden kan ondergaan, en alzoo bijdragen te leveren tot de kennis van de wijze, waarop nieuwe variëteiten, rassen en soorten kunnen worden gevormd. Gaarne zou ik over dit interessante onderwerp uitvoeriger spreken, maar ik heb reeds te veel van Uwe aandacht gevergd, en mag er mij dus niet verder in verdiepen. Ik wil

eindigen met den wensch, dat het mij gelukt moge zijn aan te toonen, dat de ziektenleer der planten, zoowel om hare praktische als om hare wetenschappelijke beteekenis, waard is een plaatsje in te nemen in de rij der wetenschappen.

—

Edel Achtbare Heeren Burgemeester, Wethouders en Leden van den Raad van Amsterdam! Aan Uw besluit heb ik het te danken, dat ik tot deze eervolle betrekking werd geroepen. Naast mijne werkzaamheid aan het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten, wordt mij door Uw besluit de gelegenheid geopend, mijn vak aan deze Hoogeschool te doceeren en daardoor misschien anderen op te wekken, zich in de phytopathologie te bekwamen, wat zonder twijfel later onzen land- en tuinbouw ten goede zal komen. Gij hebt, door den Directeur van het phytopathologisch laboratorium tot Buitengewoon Hoogleeraar te benoemen, getoond, dat Uw college nog steeds de meening is toegedaan, dat zooveel mogelijk elk vak van wetenschap aan de Universiteit moet worden onderwezen, onverschillig of het in de wet op het Hooger Onderwijs wordt genoemd of niet. Ik ben U zeer dankbaar voor de eervolle benoeming, en geef U gaarne de verzekering, dat ik ernaar zal streven, te toonen dat Gij aan een' niet geheel onwaardige Uw vertrouwen hebt geschonken.

Dat ik in de gelegenheid word gesteld, de phytopathologie aan deze Hoogeschool te onderwijzen, en dus ook vooral voor de toekomst mee te werken tot den bloei van de verschillende takken, van bodemcultuur, ik heb dit voorzeker voor een groot deel aan Uwe aanbeveling te danken, *Edel Groot Achtbare Heeren Curatoren dezer Universiteit!* Of ik aan Uwe verwachting zal kunnen beantwoorden, moet de tijd leeren; ik weet maar al te goed dat mij veel ontbreekt. Maar ik zal trachten, het vertrouwen, dat Gij in mij hebt gesteld, zoo min mogelijk te beschamen, en dus zooveel mogelijk van nut te zijn voor de Universiteit,

welker welzijn U zoozeer ter harte gaat. Dan weet ik tevens dat ik, waar ik dien noodig heb, op Uwen veelvermogende steun zal kunnen rekenen.

Weledel Hooggeleerde Heeren Professoren, van nu aan mijne hooggeachte Ambtgenooten! Het is niet dan met schroom, dat ik plaats neem in Uwe rijen, tusschen zoovele mannen van groote vermaardheid op wetenschappelijk gebied. Ik weet maar al te goed, hoezeer ik bij U achtersta in kennis, in wetenschappelijke ontwikkeling. Toch heb ik reeds van zóó velen Uwer zóó groote bewijzen van welwillendheid ontvangen, dat dit mij met moed bezielt voor de toekomst. Onthoudt mij Uwen steun, Uwe voorlichting niet, die ik zoo dikwijls zal behoeven. Het zal mijn ernstig streven zijn, mij dien steun, die voorlichting waardig te maken, en zoo doende ook Uwe vriendschap te verwerven. Inzonderheid roep ik Uwe hulp in, Hoogleeraren in de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen: het vak, dat ik ga vertegenwoordigen, is gebaseerd, behalve op de praktijk der plantenteelt, op verschillende natuurwetenschappen, die ik op verre na niet zoodanig beheersch, dat ik niet zeer dikwijls Uwe hulp zou noodig hebben. Gedurende mijne 26jarige werkzaamheid bij het Landbouwonderwijs ben ik veel met practici in aanraking gekomen; dat is zonder twijfel voor mij van groot voordeel geweest. Maar ik heb niet altijd de gelegenheid en de hulpmiddelen, en zeer dikwijls niet den tijd gehad, om zoodanig op wetenschappelijk gebied te werken, als noodig geweest zou zijn om mij goed voor te bereiden voor het ambt, dat ik heden aanvaard. Ik heb lange jaren in een klein landstadje gewoond, waar ik veel goeds heb ondervonden, maar natuurlijk den zegen van de aanraking met eene Universiteit miste. Zooveel te meer zal ik thans Uwe krachtige hulp noodig hebben, Mijne Heeren Professoren, en wel het allermeest van U, vertegenwoordigers van de biologische wetenschappen, hetzij Gij tot de Wis- en Natuurkundige of tot de Medische faculteit behoort. — In 't bijzonder

zal ik dikwijls behoefte gevoelen aan Uwen steun, Hooggeleerde *Oudemans!* Reeds hebt Gij mij vroeger gedurig met Uwe uitgebreide kennis der fungi ter zijde gestaan; het is mij eene behoefte U te danken voor de van U ondervonden hulp, en hartelijk hoop ik, dat Gij mij die ook verder zult willen schenken! — Ook U, Hooggeachte *Hugo de Vries* heb ik veel te danken èn voor het werkzaam aandeel, dat Gij hebt genomen in het tot stand brengen der inrichting, aan welker hoofd ik geplaatst ben, èn voor de hulp, die Gij mij zoo dikwijls verleendet, waar ik van Uwe meerdere kennis profiteerde, èn voor de vriendschap, die Gij mij en den mijnen hebt bewezen.

Hooggeachte Heer Scholten! Doordat gij een phytopathologisch laboratorium te Amsterdam hebt opgericht, was er aanleiding hier ter stede een leerstoel voor de ziektenleer der planten te stichten; en nadat Gij mij tot de betrekking van Directeur van Uwe stichting hadt geroepen, werd mij ook het ambt van Buitengewoon Hoogleeraar aan deze Universiteit opgedragen. Als Directeur van het laboratorium zal ik trachten, *rechtstreeks* nuttig te zijn voor de Nederlandsche plantentelers, door hun adviezen omtrent plantenziekten en schadelijke dieren te verschaffen; als Hoogleeraar zal ik trachten, de beoefening der phytopathologie in Nederland te bevorderen; in beide betrekkingen zal ik trachten, naar de mate mijner vermogens, werkzaam te zijn aan de uitbreiding van onze kennis op het gebied van de plantenziekten en beschadigingen. De belangen van het door Uwe zorgen tot stand gekomen laboratorium en die van dezen leerstoel zijn in den grond der zaak één. Gij en Mevrouw Scholten hebt eene stichting gemaakt ter herinnering aan Uwen vroeg gestorven, veel belovenden zoon. Edele Stichters! Ik zal er ernstig naar streven, dat het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten niet worde een levenloos monument, maar dat er leven van uitga ten bate van alle takken van bodemkultuur in ons Vaderland.

Met veel blijdschap zie ik onder mijne toehoorders eenige *vroegere stadgenooten.* Dat doet mij goed, want ik ben aan Wageningen gehecht. Twee en twintig jaren heb ik doorgebracht in die liefelijke streek van Gelderland; ik heb daar met mijn gezin veel ondervonden, lief en leed, maar vooral veel goeds. Is het mij aangenaam, dat mijne Wageningsche vrienden nog aan mij denken, vooral stel ik op prijs de aanwezigheid van den *Directeur en eenigen der leeraren van de Rijkslandbouwschool*, de inrichting, waarmee ik a. h. w. opgegroeid ben en die mij zoo na aan het hart ligt. Ik acht het een groot voorrecht voor mij zelven, maar ook voor het phytopathologisch laboratorium, dat ik nog aan de Rijkslandbouwschool verbonden blijf, en nog geregeld met het personeel dezer inrichting in aanraking kom. — Maar waar ik van de Rijkslandbouwschool school spreek, mag ik ook vooral U niet vergeten Hooggeachte Heeren *Dr Van Eyk* en *Löhnis*, de beide *Inspecteurs van het Middelbaar Onderwijs*, onder wie ik te Wageningen werkzaam was. Ik dank U voor wat Gij steeds voor mij geweest zijt, en blijf mij in Uwe vriendschap aanbevelen.

Ook aan alle *practici*, die mij op dezen dag van hunne belangstelling doen blijken, breng ik mijnen hartelijken dank.

Vooral ook U zie ik hier met blijdschap, *waarde broer* en *zwager*, die beiden eene lange reis hebt moeten maken om mij heden te begroeten. Ik dank U daarvoor; U waarde broer *P. R. Bos*, nog inzonderheid ook voor wat Gij op wetenschappelijk gebied tot mijne ontwikkeling hebt bijgedragen, hoezeer onze studievakken uitéénloopen. Gij zijt hier echter op dit oogenblik voor mij in de eerste plaats de afgevaardigde uit het ouderlijke huis. Dàår werden de grondslagen gelegd, waardoor wij de geschiktheid konden erlangen voor de betrekkingen, waarin wij later geplaatst werden. Immers daar werd ons geleerd, de waarheid lief te hebben : de eerste eisch voor ieder wetenschappelijk man; daar werd ons liefde voor de natuur

ingeboezemd, zonder welke geen vruchtbare natuurstudie mogelijk is; dáár werd ons geleerd, altijd het eerst te vragen naar wat onze plicht was, vóór wij vraagden wat wij wel graag zouden willen; en zonder dat plichtgevoel kan niemand aan zijne roeping beantwoorden. Daarom aan deze plaats een woord van innigen dank aan onze Moeder, eene eerbiedige hulde aan de nagedachtenis van onzen Vader.

Eindelijk een woord tot U, *Mijne Heeren Studenten!* Het vak dat ik zal doceeren, valt buiten de kring der studiën van de meesten Uwer; en voor niemand is het een verplicht leervak. Ik kan niet verwachten dat ik velen Uwer onder mijne leerlingen zal tellen. Misschien echter dat sommigen onder U, in 't bijzonder die Heeren, welke van de Plant- en Dierkunde hun hoofdvak maken, de hun aangeboden gelegenheid willen aangrijpen om opzettelijk iets meer van plantenziekten en schadelijke dieren te leeren. Zal het zeker wel eene uitzondering zijn, als iemand bepaald de phytopathologie als hoofdvak wil beoefenen, — voor menigeen zal het toch aangenaam wezen, wanneer hij later in eene betrekking als leeraar in de natuurlijke historie bij het Middelbaar onderwijs werkzaam of misschien ook in eene geheel andere positie op het platteland geplaatst, in staat is, dezen of genen, 't zij landbouwer, tuinder of plantenliefhebber, goeden raad te geven betreffende de bestrijding van plantenziekten of beschadigingen. Want het is eene schoone en dankbare taak, met hetgeen men aan wetenschap bezit, zooveel mogelijk nuttig te zijn voor zijne medemenschen. Niet ieder heeft veel talenten. Maar ieder, die met ernst aan zijne eigen ontwikkeling heeft gewerkt, kan later ten zegen zijn voor anderen. Ik acht het een groot voorrecht, als ik er toe mag meewerken, U daartoe beter in staat te stellen. Gaarne zal ik met U samenwerken, naar ik hoop, voorloopig tot nut van U en van mijzelven en in de verwachting dat onze samenwerking later niet zonder vrucht zal zijn voor de maatschappij.

Ik heb gezegd.

DE VLEKKENZIEKTE VAN DE BLADEREN DER ORCHIDEEËN.

Deze vlekkenziekte, die men in Vlaanderen het *spotten* van de bladeren noemt, zal wel aan geen enkelen orchideeënkweeker of -liefhebber onbekend zijn.

Eerst vertoonen zich kleine, bleeke vlekken, die nauwelijks één of twee millim. breed zijn, en aan de bovenzijde van het blad ontstaan : nu eens zijn er slechts enkele, verspreide vlekken aanwezig, dan weer zijn zij zeer talrijk en dicht bij elkander gelegen. Deze eerste toestand kan zeer gemakkelijk bij een oppervlakkig onderzoek onopgemerkt blijven; langzamerhand echter worden de vlekken grooter (vier tot acht mill. breed) en bruiner, en tevens worden hare randen meer of min onregelmatig. Vlekken, die dicht naast elkander ontstaan zijn, kunnen ook samenvloeien en aldus tot veel grootere vlekken zonder bepaalden vorm aanleiding geven. De aangetaste plaatsen worden steeds donkerder en zinken als het ware in het weefsel van het blad; zelfs gebeurt het dikwijls dat de vlek door het blad heen dringt en aan de onderzijde voor den dag komt in de gedaante van een bruine, ingezonken plaats.

In de meeste gevallen doet de ziekte geene schade aan de gezondheid van de plant, uitgenomen indien de vlekken al te talrijk op een blad voorkomen; maar het uitzicht wordt er door bedorven en de waarde verminderd.

Ieder deel van het blad kan aangetast worden en daar zelfs jonge bladen dit verschijnsel vertoonen, zou men wellicht geneigd zijn te meenen dat men hier met een besmettelijke ziekte, b. v. met woekerzwammen te doen heeft. Vóór eenige weken werden ons een paar aangetaste orchideeënbladen toegezonden; het onderzoek, waaraan wij ze onderwierpen, deed ons echter vermoeden dat hier een andere oorzaak in het spel is; wij waren dan ook gelukkig eenige dagen later een artikel (1) aan te treffen, waarin de ziekte grondig besproken wordt en waaraan wij het volgende ontleenen.

---

(1) *The « Spot » Disease of Orchids* by GEORGE MASSEE, in Annals of Botany Vol. IX N° XXXV. Sept. 1895.

Na te vergeefs naar woekerzwammen en bacteriën gezocht te hebben, nam MASSEE de volgende proeven :

Er werd een jonge, *gezonde* plant van *Habenaria Susannae* R.BR. gekozen, die geen vlekkenziekte vertoonde en gekweekt was in een broeikas, waar de temperatuur 75° à 80° Fahr. (ongeveer 24° à 26,5° C.) bedroeg. — Kleine stukjes ijs werden op de gezonde opperhuid aan de bovenzijde der bladen gelegd. Tusschen de stukjes ijs werden tusschenruimten gelaten. Daarna werd de plant met den pot, waarin zij groeide, geplaatst onder een glazen klok, waarover men gedurende 12 uur koud water liet vloeien, zoodat de temperatuur onder de klok daalde tot 41° à 45° F. (ongeveer 5° à 7 $\frac{2}{9}$° C.) Vier-en-twintig uur na deze proef kon men reeds op de plaatsen, waar ijsdeeltjes gelegen hadden, bleeke vlekjes waarnemen en binnen een tijdverloop van vier dagen waren al de ontwikkelingstoestanden van de vlekkenziekte zichtbaar.

Nieuwe proeven werden genomen, juist onder dezelfde voorwaarden, maar in plaats van ijsdeeltjes werden waterdruppeltjes op de bladen gebracht; de uitslag was dezelfde : overal waar druppeltjes vocht hadden gelegen, vertoonden zich weldra de bekende vlekken, *als men de plant aan een veel lagere temperatuur dan de gewone blootstelde.*

Uit talrijke andere proeven bleek nog dat de daling der temperatuur ten minste 9° F. (5° C) moet bedragen, om, *bij aanwezigheid van waterdruppeltjes*, de vlekkenziekte te doen ontstaan. Planten, die bij een hooge temperatuur gegroeid waren, bekwamen vlekken bij een geringere daling dan planten, die aan een lagere temperatuur gewend waren.

Daarenboven werd bewezen dat nog andere factoren dan de aanwezigheid van waterdruppeltjes en de verlaging der temperatuur in het spel zijn. Het watergehalte van de weefsels van de plant heeft eveneens een invloed op het ontstaan der ziekte. Een bol, met het daarbij behoorend blad werd van een moederplant afgesneden en drie dagen op een droge plaats gehouden : in dit geval was het niet mogelijk door de boven beschreven methoden vlekken op de bladen te doen ontstaan; een andere bol, die zooveel mogelijk aan den eersten gelijk was en aan dezelfde plant was ontleend, werd in water geplaatst, en bij dit exemplaar kon men gemakkelijk in vier dagen al de ontwikkelingstoestanden van de vlekkenziekte te voor-

schijn roepen. Uitslagen van denzelfden aard werden verkregen, wanneer men geheele planten bij de proefneming bezigde : die, welke rijkelijk water ontvingen en bij een hooge warmte groeiden, « spotten » gemakkelijk; planten welke zich in den toestand van rust bevonden, waaraan weinig water werd gegeven en die aan een lagere temperatuur blootgesteld waren, bleven gewoonlijk voor de vlekkenziekte volkomen gespaard. Onder overigens gelijke levensvoorwaarden wordt het « spotten » met de grootste zekerheid en in den kortsten tijd te voorschijn geroepen, wanneer de lucht van de broeikas waarin de proef genomen wordt, met waterdamp is verzadigd.

Door proefnemingen werd eveneens bewezen dat het bruin worden van de wijngaardbladen kan veroorzaakt worden door een aanzienlijk neerslag van dauw of door hevigen regen, wanneer deze verschijnselen door een snelle daling van de temperatuur worden gevolgd. Massee neemt aan dat de ziekte der tomaatbladen, — welke door Abbey aan eene Slijmzwam, *Plasmodiophora tomati*, wordt toegeschreven — eveneens door de bovenvermelde oorzaken teweeggebracht wordt.

Massee komt dus tot het besluit dat de vlekkenziekte der orchideeën niet door parasieten wordt veroorzaakt, maar teweeggebracht wordt door de aanwezigheid van kleine waterdruppeltjes aan de oppervlakte der bladen, op een oogenblik dat de temperatuur bijzonder laag is en de wortels rijkelijk van water zijn voorzien. Omstandigheden, die het « spotten » begunstigen en die dus in de practijk zooveel mogelijk dienen vermeden te worden zijn : 1° te hooge temperatuur van de broeikas waarin de planten groeien; 2° te veel water en te weinig lucht in het bereik der wortels; 3° besproeien of bespuiten bij dalende, in plaats van bij klimmende temperatuur.

Massee heeft de zieke bladen ook microscopisch onderzocht : eerst ontstaat plasmolyse (d. w. z. dat de inhoud (protoplasma) der cellen zich samentrekt); daarna verdwijnen de bladgroenkorrels uit de (*palissade-*) cellen, die onder de opperhuid (epidermis) gelegen zijn; daardoor wordt het verbleeken van de aangetaste plaats veroorzaakt. In iedere cel ontstaat een sterk lichtb ekende, doorzichtige bol, die als olie uitziet; deze bol is in den beginne in zijn midden nog korrelig, ten gevolge van de aanwezigheid van de zetmeelkorreltjes, die door de ontbinding der bladgroenkorrels

zijn vrij geworden; na drie dagen blijft van die zetmeelkorrels echter niets over: zij zijn in den bol opgelost geworden. In die massa ontstaan nu blaasjes (*vacuolen*), zoodat weldra van binnen in de cel als het ware een netwerk wordt gevormd, dat grooter wordt naarmate de vacuolen talrijker worden en eindelijk de geheele cel vult; daarbij wordt looistof afgescheiden, en allengs ontstaat de bruine kleur.

G. STAES.

KORTE MEDEDEELINGEN.

Slakken in broeikassen. Tegen slakken in broeikassen heeft men in den laatsten tijd met goed gevolg gebruik gemaakt van zemelen (gruis). — Men legt hier en daar tusschen de planten hoopjes zemelen, zoo groot als een kleine appel. 's Nachts kruipen de slakken er in en 's morgens vroeg kunnen zij alsdan verzameld en gedood worden.

S.

Invloed van zout op de boomen. A. WEISS, hoofdhovenier der stad Berlijn, heeft over dit onderwerp een reeks waarnemingen gedaan, die als volgt kunnen samengevat worden:

Om de sneeuw snel te doen smelten, wordt door vele personen ruw zout (klipzout) op het voetpad (trottoir) voor de woningen gestrooid, ofschoon zulks door de stedelijke verordeningen (te Berlijn) verboden is. Men tracht echter een dergelijke handelwijze te verbergen om de straf te ontgaan, door het zout met zand te mengen, zoodat het niet altijd onmiddellijk opgemerkt wordt. Op de plaatsen echter, waar zout in een tamelijk groote hoeveelheid gestrooid was geworden en waar langs de straten boomen stonden, zijn deze daardoor gedood geworden.

In het voorjaar liepen zij, evenals de gezonde boomen, doch iets minder krachtig uit; drie of vier weken later stierven zij echter plotselings. Bij het onderzoek bleek dat de opperhuid der wortels volkomen vernietigd was geworden. S.

VERSLAG OVER PLANTENZIEKTEN, DIE IN 1894 IN BELGIE WAARGENOMEN WERDEN.

—

Naar 't voorbeeld van hetgeen reeds in andere landen gedaan werd, heeft het *Kruidkundig Genootschap Dodonaea* in de laatste jaren meer aandacht gewijd aan de studie der plantenziekten, zoowel aan die, welke door cryptogamen of schadelijke dieren worden teweeggebracht als aan die, welke aan atmospherische invloeden moeten toegeschreven worden. Bepalingen van plantenziekten werden steeds gaarne gedaan en raadgevingen zooveel mogelijk verstrekt.

In de lente 1894 echter gaf het Genootschap Dodonaea meer ruchtbaarheid aan dat gedeelte zijner werkzaamheden. Het richtte een kosteloozen en openbaren dienst van inlichting in. De secretaris werd gelast voor alle belanghebbenden de voorkomende plantenziekten, zoo mogelijk, te bepalen en, waar het doenlijk is, de voorbehoed- of bestrijdingsmiddelen aan te duiden. — Een aantal dag- en weekbladen, zelfs enkele tijdschriften waren bereidwillig genoeg het publiek hiermede bekend te maken, en, was die ruchtbaarheid niet zoo groot als wij wel hadden gewenscht, toch mogen, voor het eerste jaar, de uitslagen zeer voldoende heeten.

Dodonaea nam nog een anderen maatregel, die eveneens moest dienen om de aandacht van het publiek en vooral van de belanghebbenden op het nut van de studie der phytopathologie te vestigen. Op 1 Juli 1894 werd een openbare en

kostelooze leergang van cryptogamische plantenziekten geopend. Deze leergang bestond uit elf lessen, en vond veel bijval, en wel juist bij die klassen van personen (landbouwleeraars, onderwijzers, tuinlieden, enz.), van wie wij mogen verwachten, dat zij ons veel diensten zullen bewijzen door de voorkomende ziekten en de veroorzaakte schade te doen kennen.

In 1894 ontvingen wij 93 vragen om inlichtingen ; het ligt natuurlijk niet in onze bedoeling de lijst van al de ingekomen vragen mede te deelen ; wij willen alleen op de voornaamste onder haar wijzen, en, waar het wenschelijk is, de bestrijdingsmiddelen aanduiden.

A. **Plantenziekten en beschadigingen door dieren veroorzaakt.**

1. **Bladluizen.** Er zijn wel geen insecten, waartegen zoo dikwijls om raad wordt gevraagd als tegen de bladluizen. — Boonen, verschillende groenten, vruchtboomen (vooral de perzik en de morel), vlierstruiken, rozen, klokjes



Fig. 1. — Rozenbladluis ; mannetje gevleugeld ; wijfje ongevleugeld.

(*Campanula*) en andere sierplanten, broeikasplanten, enz. hadden ervan te lijden.

Bijna al de soorten, die gewoonlijk met den naam *bladluizen* bestempeld worden, behooren tot het geslacht *Aphis*. In hoofdzaak gelijken zij vrij goed op elkander : grootte en kleur echter zijn tamelijk verschillend van de eene soort

tot de andere. Sommige bladluizen zijn, in volwassen toestand, slechts één millimeter lang, andere meer dan drie mill. ; er zijn bleeke, gele, groene, bruine, grijze, zwarte, roskleurige bladluizen, enz.; alle zijn trouwens voor landbouwer, tuinman of bloemenliefhebber zeer onwelkome gasten. Goede, goedkoope en practische bestrijdingsmiddelen zijn niet talrijk :

Men beweert dat in sommige gevallen de bladluizen verdwijnen (men zegt niet : gedood worden) door eenige achtereenvolgende dagen de aangetaste gewassen met koud water te bespuiten. Op kleine schaal is een dergelijk middel wel uitvoerbaar ; de toepassing echter op groote schaal stuit op het betrekkelijk aanzienlijk tijdverlies, iets waarmede natuurlijk dient rekenschap gehouden te worden. — Berooking met tabak (men legt b. v. vochtige tabak van geringe kwaliteit op brandende houtskolen) geeft in broeikassen of onder klokken dikwijls goede uitslagen, doch sommige planten, b. v. varens, orchideeën en andere nog, lijden er onder. — Bespuitingen met een aftreksel van tabak bewijst dikwijls goede diensten, maar de behandelde gewassen nemen daardoor vaak een onooglijk uitzicht aan.

De vloeistof, door KERKHOVEN en VAN DISSEL in den handel gebracht, hebben wij niet beproefd, maar werkt uitstekend volgens Dr RITZEMA BOS 1).

Wij hebben goede resultaten verkregen met bespuitingen van het volgende mengsel : men laat 1 deel kwassiehout (*bittere schavelingen*, *Quassia amara*) op 100 deelen water trekken (desnoods op min water, maar in dit geval wordt er naderhand water bijgevoegd om de aangegeven verhouding te bekomen) ; na 24 uren wordt daaraan 1 deel groene (bruine) zeep toegevoegd, en alles wordt door een doek gegoten.

---

1) *Tierische Schädlinge und Nützlinge.* 1891, bldz. 559.

(Het is raadzaam het aftreksel met het kwassiehout eens te laten koken). — Men kan ook op de volgende wijze te werk gaan : men laat het kwassiehout gedurende een kwartier uurs met de noodige hoeveelheid water koken ; daarna wordt de zeep in de vloeistof opgelost, en het mengsel wordt door een doek gegoten.

De kwassie-vloeistof kost niet duur 1), en heeft steeds de beste uitslagen opgeleverd in al de gevallen, waarin wij deze behandeling hebben toegepast of laten toepassen. De oplossing veroorzaakt geen vlekken, schaadt de planten niet en is gemakkelijk te bereiden ; de gedoode bladluizen worden langzamerhand door regen en wind verwijderd.



Fig. 2. — Tak van *Picea excelsa* ; aan zijn voet een gal (*g*), die door de sparrenbladluis is teweeggebracht.

2. De **Sparrenbladluis** (*Chermes Abietis* L.) veroorzaakt zonderlinge uitwassen (fig.2, *g*) aan de spar (*Picea excelsa* Lk.). Ongevleugelde wijfjes dezer soort overwinteren aan de basis van de knoppen en leggen daarin, in het voorjaar (April), een aantal eieren. De jongen, die uit deze eieren geboren worden, beginnen ieder aan den voet van een jonge naald (blad) te zuigen. Ten gevolge van de werkzaamheid der

1) In België kost de zeep fr. 0,35 à 0,40 en het kwassiehout fr. 0.70 à 1.00 per kilogram ; 100 liter oplossing komen dus op fr. 1.05 à 1.40 te staan.

larven wordt de aangetaste knop (de toekomstige jonge tak) in zijn lengtegroei gehemd ; de naalden zelf worden in haren vorm gewijzigd. Zij blijven kort, maar worden aan hare basis verbreed, en tevens worden hare beiden randen naar boven eenigszins omgebogen. Op die wijze ontstaan een aantal gesloten hokjes of kokertjes, die ieder een bladluislarve bevatten (fig. 2, *g*).

Deze kleine woning wordt geheel gevuld door het diertje, alsook door de overblijfselen der huid, die bij de achtereen-



FIG. 3. — Wollige Bloedluis. — Links een ongevleugeld wijfje ; — rechts een gevleugeld mannetje. (Naar RITZEMA BOS.)

volgende ruiingen wordt afgeworpen, en door de wollige uitwerpselen. Later ontstaan in die hokjes kleine spleten, waardoor de volwassen bladluis hare woning verlaat.

Het volkomen insect is (volgens SNELLEN V. VOLLENHOVEN) bruin, wit gepoederd met gele pooten; het heeft een breeden kop, zeer korte sprieten en slechts drie aderen in de vleugels.

De knop, die in het voorjaar groen was, is nu houtachtig geworden en gelijkt in dien toestand eenigszins op een kegel

van een lork (*Larix*). Daar deze eigenaardige uitwassen — deze *gallen* — steeds aan zijtakken gevormd worden, is de schade niet zoo bijzonder groot; nochtans hadden een aantal der aangetaste boomen volstrekt geen gunstig voorkomen. (Park der citadel te Gent; — Melle.)

De bestrijding op groote schaal is tamelijk tijdroovend: al de aangetaste knoppen moeten verzameld worden in het voorjaar of in het begin van den zomer, wanneer de gallen nog groen en bewoond zijn. Zij kunnen echter zeer vroeg en zeer gemakkelijk onderscheiden worden.

Het afplukken der reeds houtachtig geworden en verlaten gallen zou natuurlijk tot niets strekken.

3. De **Bloedluis** of **wollige Bloedluis** (*Schizoneura lanigera* Hausm.) hebben wij van verscheidene plaatsen ontvangen. (Gent, Vinderhaute, Gentbrugge, Lemberge). Dit insect doet aan den appelboom misvormdheden ontstaan, die op *kanker* gelijken; soms worden gansche takken en zelfs de gansche boom daardoor ten onderen gebracht. Het is zeer raadzaam de aangetaste takken weg te snoeien en te *verbranden*. Indien dit volstrekt onmogelijk is kan men de zieke plaatsen met petroleum bestrijken.

4. **Schildluizen** of **Coccinen** (*Gallinsecta*).

a : Wijngaard-Schildluis (*Coccus Vitis* L.) Gedurende den winter kan dit insect slechts moeilijk onderscheiden worden van de schors; in het voorjaar valt het gemakkelijker in het oog. Het wijfje zuigt zich vast en blijft zonder beweging zitten ; het gelijkt eerst op een lang eivormig, bruin gemarmerd schild; later wordt dit schild donkerbruin, gerimpeld en half bolvormig (3-4 mill. middellijn). De eieren, die men onder dit schild aantreft, zijn als met lange, witte wolvlokken bedekt; deze witte wollige massa komt rondom het schild, in den vorm van een witten ring te voorschijn. De jongen die uit deze eieren sluipen, zoeken een geschikte

plaats op jonge takken of bladen; later worden zij ook aangetroffen in de druiventrossen, die zij, evenals de andere organen, met hunne uitwerpselen bevuilen. Dit veroorzaakt weinig schade, maar de wasachtige stof, die zij uitscheiden, wordt begroeid met schimmels, die wel eens nadeelig kunnen worden. (Gent.)

Bestrijding. Voor het einde van den winter wordt de oude, losgekomen schors weggenomen, en de geheele stam wordt zorgvuldig ingeborsteld met een oplossing van zwavelzuur ijzeroxydule (koperrood, ijzervitriool) à 25-50 °/₀.

b: MOSSELVORMIGE SCHILDLUIS (*Mytilaspis pomorum* Bouché; *Coccus conchaeformis* Gmelin) leeft op den appelboom, den meidoorn, enz. — Zie daarover: *Het gebruik van Steenkoolteerolie*; Tijdschrift over plantenziekten, 1e jaargang, 4e aflevering, blz. 85.

5. **Cicadellinen.** Tot deze familie behooren onder anderen: het schuimbeestje 1) (*Cercopis spumaria* L.) en de Rozencicade (*Typhlocyba Rosae*). — Wij werden geraadpleegd omtrent één geval (Gent), waarin het laatstgenoemde

---

1) « Men ziet in Mei en Juni aan heesters en planten veelvuldige hoopjes schuim, omtrent welke het voorgeslacht fabelde, dat zij door den Koekoek werden uitgespogen, waarvan zij den naam van *Koekoeksspog* verkregen. » (Men noemt dit schuim ook *Koekoeksspeeksel*, *kikkerspeeksel* of *-spog*, *lenteschuim*.) — « Deze blaasjes ondertusschen worden voortgebracht door een diertje, dat in het midden daarvan huist en dat de larve is van het schuimbeestje. Deze larve is meestal geel, met zwarte oogen, somtijds wit, zeer glanzig. Het volkomen insect heeft een driehoekigen schedel, een blaasvormig verheven en gerimpeld aangezicht, de voorborst voor het schildje uitgesneden en alzoo zevenhoekig, de voorvleugels lederachtig met weinig aderen, de achterscheenen met twee groote doornen in het midden en een krans van kleine doorntjes aan het eind. Zoodra het dier voor het laatst verveld is, maakt het geen schuim meer, doch daarentegen heeft het 't vermogen verkregen om zeer groote sprongen te maken » (Snellen van Vollenhoven, Gelede dieren van Nederland, blz. 287-288.) — Behalve *Cercopis spumaria* zijn er aantal andere soorten en variëteiten van dit geslacht bekend.

insect het verwelken van de bladen van eenige rozestruiken in een tuin veroorzaakte.

De Rozencicade wordt 4 mill. lang; zij is wit of zeer bleekgeel en heeft een stompen kop met ver van elkander staande oogen ; de voorvleugels zijn doorschijnend. Zij onderscheidt zich daarenboven door het gemis van enkelvoudige oogen, en door zeer lange, eenigszins gebogen en met stekeltjes bezette achterscheenen. — In den loop van den zomer worden de eitjes, ieder afzonderlijk, door middel van eene legboor onder de jonge schors gelegd ; zij overwinteren aldaar tot het volgend jaar. Uit de eieren worden in de lente larven geboren, die goed op het volkomen insect gelijken, maar vleugelloos zijn. Zij houden zich aan de onderzijde der bladen, die weldra grauw worden. Wanneer men een dergelijk blad omkeert ziet men gewoonlijk talrijke cicadenlarven als verschrikt voorthuppelen; door deze beweging onderscheiden zij zich dadelijk van de bladluizen.

Ook tegen de larven der Rozencicade hebben wij de kwassie-en-zeep-oplossing laten gebruiken; naar het schijnt was de uitslag gunstig. Hieruit willen wij nochtans geen besluit trekken : eerst na herhaalde proefnemingen zal men kunnen uitmaken in hoeverre het voorgeschreven middel doeltreffend is.

6. **Aardvlooien** (soorten van het geslacht *Haltica* en verwante geslachten) zijn volstrekt geen vlooien, maar wel zeer kleine kevertjes, die hun naam verkregen hebben naar de groote sprongen die zij maken. Zij behooren tot de familie der Chrysomeliden of Goudhaantjes, en zijn kenbaar aan hunne dikke achterdijen. — Zij vallen de kiemplanten van een groot aantal plantensoorten aan en veroorzaken dikwijls aanzienlijke schade, daar zij, na de zaadlobben te hebben afgevreten, ook veelal de jonge bladen vernielen naarmate deze verschijnen. In den plantentuin te Gent komen

zij ieder jaar, vooral wanneer het voorjaar droog is, overvloedig voor den dag.

In 1894 werden eenige partijen aangetast zaaisel met de bovenvermelde kwassie-en-zeep-oplossing besproeid. De uitslag was schijnbaar gunstig ; de beide volgende dagen viel er echter veel regen, zoodat er uit onze proef geen besluit kon getrokken worden. De regen bevordert immers den groei der jonge planten, en is daarentegen voor de aardvlooien nadeelig. — (Gent, — Lemberge.)

Prof. RITZEMA BOS heeft door het volgende middel 1) bevredigende uitslagen verkregen : 4 deelen zand en 1 deel petroleum worden goed door elkander gekneed, en het mengsel wordt over het bedreigde land uitgestrooid. De aardvlooien verdwijnen althans voor eenige dagen, en intusschen zijn de kiemplanten groot genoeg geworden om niets meer te duchten te hebben.

7. **Ritnaalden** (ook Ritwormen, Hardwormen, Stekwormen, Koperwormen, enz. genoemd) zijn larven van Kniptorren (Springtorren, Springkevers ; *Elateriden*). De Ritnaalden zijn langwerpig, bijna rolrond, en betrekkelijk zeer dun ; zij hebben een harde lichtbruine huid, een kleinen kop met sprieten, drie paar korte, hoornachtige pootjes aan de borst. Het staarteind is verschillend bij de verschillende soorten : eenigen hebben een kegelvormigen staart zonder staartschild, anderen een onverdeeld in eenen doorn uitloopend staartschild, nog anderen een gevorkt staartschild.

In 1894 hebben de Ritnaalden, in de omstreken van Gent, groote verwoestingen aangericht ; vooral haver en aardappelen hadden ervan te lijden. Voor meer bijzonderheden en voor de bestrijdingsmiddelen verwijzen wij naar het artikel dat in het tijdschr. over Plantenziekten, 1896, zal verschijnen.

---

1) Landbouwkundig tijdschrift, 1895, blz. 136.

8. **Otiorrhynchus sulcatus** Fl. behoort tot de familie der Snuitkevers (*Curculioniden*) 1); hij wordt bijna 1 cm. lang en is zwart. De dekschilden zijn diep gegroefd en vertoonen geelgrijze vlekken. De achtervleugels ontbreken.

Het volkomen insect werd aangetroffen op wijnstokken, waarvan het 's nachts de knoppen en de jonge scheuten afknaagde (Gentbrugge bij Gent). De larve tast de wortels aan.

Het is vooral in den laten avond of 's nachts dat deze insecten kunnen gevangen worden, hetgeen zonder moeite geschiedt, daar zij zich vrij langzaam bewegen. Over dag verbergen zij zich onder klompjes aarde en steenen of in muurspleten.

Te Argenteuil worden kleine hoopjes mos aan den voet van de wijnstokken gelegd; de kevers verschuilen zich daarin en kunnen aldus gemakkelijk gevangen en gedood worden.

Ook groenten worden door Otiorrhynchus aangetast; in de meeste gevallen is de schade echter niet groot.

9. **Rhynchites Populi** L. en **Rh. Betuleti** Fl. behooren eveneens tot de familie der snuitkevers 1). De soorten van het geslacht *Rhynchites* hebben meestal een groenen, blauwen of goudkleurigen metaalglans. Bij de meeste soorten knipt het wijfje met zijne kaken een blad aan beide zijden van de hoofdnerf door, rolt het half doorgesneden blad in den vorm van een peper-

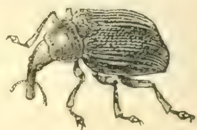


Fig. 4. — Rh. Betuleti.

1) De kevers dezer familie zijn vooral gekenmerkt door de gedaante van hun kop, waarvan het onderste gedeelte met den mond vooruitsteekt, zoodanig dat het eenen snuit vormt, die bij sommige soorten nagenoeg evenlang is als het overige lichaam. Gewoonlijk zijn de sprieten knievormig gebogen, en is het eerste lid dezer organen veel langer dan een der overige, terwijl de 3 of 4 laatste leedjes een knop uitmaken. — Vier leden aan al de voeten.

huisje en legt daar binnen één of meer eieren. Soms worden verscheidene bladen te zamen opgerold. De meeste soorten veroorzaken geen noemenswaardige schade.

RHYNCHITES BETULETI (fraai glanzig blauw of groen ; dekschilden met regelmatige stippelrijen bezet) wordt echter soms nadeelig voor vruchtboomen en voor den wijnstok. (Vinderhaute bij Gent; Lier). Jonge twijgen worden een tiental centimeters onder den top doorgebeten en verwelken, het bladweefsel wordt bij strooken door het insect als het ware afgeschaafd, zoodat op die plaatsen de opperhuid van de onderzijde van het blad alleen overblijft. Het dier knaagt ook jonge twijgen gedeeltelijk door, ten einde de verwelkende bladen gemakkelijker te kunnen samenrollen tot een sigaarvormig kokertje, waarin eitjes gelegd worden. De larven die uit deze eitjes sluipen, leven van de halfverdorde samengevouwen bladen. — In de twee gevallen waarover wij geraadpleegd werden waren de aangetaste boomen *pereboomen*.

Bestrijding: 1° de sigaarvormige kokers zooveel mogelijk wegsnijden en verbranden ; — 2° de volkomen insecten wegvangen. Te dien einde kan men den boom schudden, na vooreerst een tafellaken of iets dergelijks onder de kroon te hebben uitgespreid : *Rhynchites* laat gemakkelijk los en valt op het laken. Deze bewerking wordt bij voorkeur bij koel, droog weder uitgevoerd.

10. **Cerambyx Heros** L., de *groote Eikenboktor*, waarvan de larve gangen graaft in het hout van den eikeboom, en daardoor zeer schadelijk kan worden. Dit insect schijnt in de omstreken van Brugge (St Michiels) niet zeldzaam te zijn.

11. **Langpootmug** (*Tipula*). De pootlooze larve (made) van de Langpootmug wordt *emelt*, *hamel* of *grauwe worm* genoemd ; zij is nagenoeg rolrond, lei- of loodkleurig of grijs-

grauwachtig, en dunner aan het vooreinde dan aan het achtereinde. Veel schade werd in 1894 door deze maden aangericht in moestuinen, waar de wortels van roode en groene koolen door haar afgevreten werden. Ook aan bietwortels werd door deze larven veel schade toegebracht. (Moortzele.) — Rollen van den grond en toedienen van salpeter (nitraat) worden als bestrijdingsmiddelen aanbevolen.

12. **Anthomyia** (*Bloemenvliegen*). De volgende soorten van dit geslacht werden ons toegezonden :

a : Anthomyia Brassicae Bouché, de Koolvlieg, waarvan de rolronde, zeer bleek gele made gangen graaft in de wortels van koolen, koolzaad en knollen, en de planten doet sterven. Op sommige plaatsen (Gent; — Gentbrugge) was de schade aanzienlijk.

b : Anthomyia Platura Meigen, de Sjalottenvlieg. De vuilwitte maden graven gangen in de sjalottebollen. Dit insect brengt groote schade teweeg. (Wetteren; — Gent.)

c : Anthomyia funesta J. Kühn, de Lupinenvlieg. De vuilwitte maden graven gangen in de wortels, de stengels en de zaadlobben van de kiemplanten van *Lupinus*. Waar dit insect zich vertoont wordt het zeer schadelijk. (Gent.)

Bestrijding der *Anthomyia*-soorten : 1° Men zal nooit twee achtereenvolgende malen dezelfde plant, of planten die door hetzelfde insect aangetast worden, op dezelfde plaats kweeken. — 2° Waar het doenlijk is zal men de zieke planten voorzichtig met wortel en al uittrekken en verbranden, ten einde zooveel maden mogelijk te vernielen.

13. **Eriocampa (Selandria) adumbrata** Klg., zwarte Kersenbladwesp of slakvormige Bastaardrups. Deze bastaardrups heeft een geel aangezicht, een zwarten kop en een groengeel lichaam, dat van voren naar achteren dunner wordt. De groenachtige kleur is echter verborgen onder een laag glanzig zwart slijm. Zij vreet gewoonlijk aan de

onderzijde, soms aan de bovenzijde der bladen de opperhuid en het bladmoes (celweefsel) weg, op zulke wijze dat de bladnerven en de tegenovergestelde opperhuid alleen behouden blijven. In de lente veroorzaakt zij veel meer schade dan in den zomer. (Gent.)



Fig. 5. — Selandria adumbrata. — Links, twee bastaardrupsen ; rechts het volkomen insect. (Naar Ritzema Bos.)

Bestrijdingsmiddel: Kalkpoeder op de bladen verstuiven.

14. **Retinia buoliana** F., de Dennenlotrups, en **Retinia resinella** L. (= *Resinana* Ratzeburg), de rups uit de harsbuilen der dennen. Deze soorten komen op sommige plaatsen in Vlaanderen veelvuldig voor. (Melle, Meirelbeke.) De eerstgenoemde soort leeft van binnen in jonge dennescheuten, en voornamelijk in de eindscheuten, die alsdan slap voorover hangen en gewoonlijk afsterven.

Bestrijding: De aangetaste loten met de rups erin afbreken en verbranden. Hier dient opgemerkt te worden, dat de rups zeer dikwijls *aan de basis* der aangetaste loot verborgen zit.

De tweede soort, *R. Resinella*, leeft ook in de jonge scheuten van den Den. Hare tegenwoordigheid wordt niet alleen door den zwakkeren groei der aangetaste takken verraden, maar ook door *harsbuilen*, die 1 à 2 cm. dik kunnen worden, en rondom de wonde, waardoor de jonge rups in het hout gedrongen is, ontstaan. Wanneer het dier zijne woning verlaten heeft wordt de harsbuil glasachtig en bros. Schade gewoonlijk niet aanzienlijk.

15. **Galmijten** (*Phytopten*). Twee plantenziekten, die door Galmijten veroorzaakt worden, en in België tot nog toe weinig verspreid schijnen te zijn, werden door ons in 1894 waargenomen:

a : de POKKENZIEKTE DER PEREBLADEN : Op het blad ontstaan verdikte vlekken, die aan de boven- en aan de onderzijde zichtbaar zijn. Hare kleur is eerst geelachtig of rood-

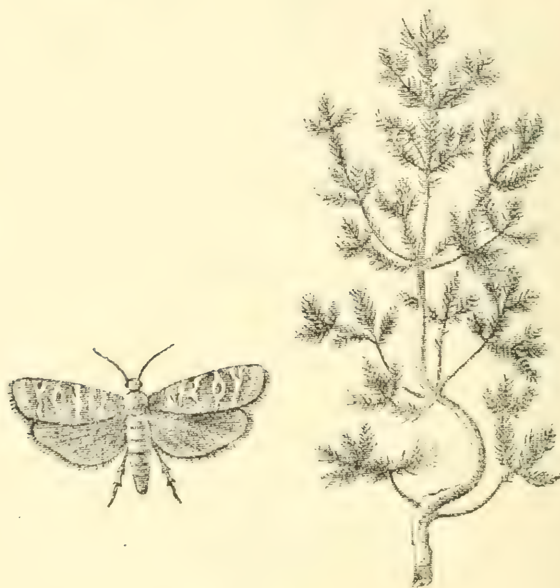


FIG. 6. — *Retinia buoliana.* — Links, het volkomen insect (vlinder). — Rechts, misvorming van een stam, waarvan de eindscheut vroeger door de dennenlotrups uitgevreten werd. (Naar RITZEMA BOS.)

achtig ; later wordt zij zwart. Met behulp van eene loupe kan men aan de onderzijde van ieder verdikte vlek een kleine opening ontdekken. In deze opening treft men eitjes en jonge individuen van de Perebladmijt of Peregalmijt (*Phytoptus Piri* Sor.) aan. Oudere exemplaren loopen op de bladen rond. Tegen den herfst zoeken zij de knoppen op om erin te overwinteren. — Deze dieren hebben slechts twee paar

pooten en zijn zeer klein ; zij worden slechts 0,19 mill. lang en 0,05 mill. breed. (Moll ; — Gent.)

B e s t r i j d i n g : de aangetaste twijgen met de bladen in de lente kort afsnoeien en verbranden.

b : de « ERINOSE » (Filzkrankheit ; in Vlaanderen « *de Spin* ») van den Wijnstok. De bladen vertoonen aan de bovenzijde een aantal niervormige builen, die zelf aan de onderzijde een dicht, wit geelachtig (later bruinachtig) weefsel dragen, hetwelk als vilt uitziet. Uit een microscopisch onderzoek blijkt dat de opperhuidscellen, aan de onderzijde van het blad, zich vervormd hebben tot lange, veelal gekromde haren, die het hoogervermelde vilt vormen, en waartusschen de *Galmijt van den Wijnstok* (*Phytoptus Vitis* Land.) woont. Door hare tegenwoordigheid veroorzaakt deze Galmijt de hier beschreven ziekte. (Thielt.)

B e s t r i j d i n g : 1° Herhaaldelijk met zwavel bestuiven korten tijd nadat de wijnstok uitgeloopen is. — 2° De afgevallen bladen en de afgesnoeide twijgen vóór het einde van den winter verwijderen en verbranden.

B. Plantenziekten, die door woekerzwammen veroorzaakt worden.

16. **Plasmodiophora Brassicae** WORON. De ziekte, die door deze zwam wordt veroorzaakt, draagt volgens de streken, verschillende namen : *knolvoeten*, *knolziekte*, *knol*, *kwabbe*, enz. De naam : *vingerziekte*, waarmede men haar, volgens buitenlandsche schrijvers, in België zou bestempelen, is mij volkomen onbekend. — (Lemberge, Gent, St-Michiels bij Brugge.)

Plasmodiophora is eene slijmzwaam (Fam. *Myxomyceten*) 1), die in het weefsel van den wortel van de

---

1) Zie over deze zwammen : G. STAES, Inleiding tot de studie der woekerzwammen ; Tijdschr. over plantenz. 1895, blz. 55-58.

verschillende koolsoorten, van knollen (rapen) en van een aantal andere kruisbloemige planten woekert. Door hare tegenwoordigheid worden de aangetaste deelen misvormd en dik; vooral aan de zijtakken en aan het uiteinde van den hoofdwortel is dit zeer duidelijk waar te nemen; de verdikte organen gaan weldra tot verrotting over; na eenigen tijd blijft er nagenoeg niets anders over dan het bovenste gedeelte van den hoofdwortel, en eindelijk sterft de geheele plant.

In vochtige gronden en in regenachtige jaren komt de ziekte veelvuldig voor; zij is trouwens nagenoeg over de geheele beschaafde wereld verspreid.

Alle aangetaste planten en plantendeelen moeten zorgvuldig van den akker verwijderd en verbrand worden. — Wanneer een akker planten gedragen heeft, die aan deze ziekte leden, zal men zoolang mogelijk wachten, eer men op denzelfden grond dezelfde plantensoort of *een plant uit dezelfde familie* (Kruisbloemigen) verbouwt. — In vele gevallen is het reeds mogelijk bij de jonge planten, die men tot het poten gebruikt (b. v. bij de verschillende koolsoorten), de zieke exemplaren van de gezonde te onderscheiden. Door uitsluitend niet aangetaste individuen te poten kan men veel teleurstellingen ontgaan.

17. **Peronosporeeën**. De ziekten, die door de Peronosporeeën worden veroorzaakt, zijn meestal zeer verderfelijk voor de planten. Tot de familie der Peronosporeeën behoort b. v. de *Valsche Meeldauw* van den aardappel (*Peronospora* of *Phytophthora infestans*), die de zoo terecht gevreesde *aardappelziekte* veroorzaakt. — Tot de genoemde familie behooren eveneens o. a. de beide volgende soorten :

a : PERONOSPORA (*Plasmopara*) VITICOLA DE BY.; de Valsche Meeldauw van den Wijnstok. Zie daarover het opstel dat in 1894 in « *de Vriend der Natuur* » is verschenen, en waarvan een overdruk aan al de leden van

Dodonaea werd gezonden. Enkele overdrukken zijn nog *kosteloos* beschikbaar voor de nieuwe leden van Dononaea en voor de abonnenten op het Tijdschrift over Plantenziekten, die een exemplaar mochten verlangen.

b : Cystopus Tragopogonis SCHRÖT. (*C. cubicus Lév.*) veroorzaakt het W i t R o e s t d e r s c h o r s e n e r e n. — Op de bladen der aangetaste schorseneerplanten ontstaan kleine, witte verhevenheden, die weldra grooter worden en (vooral in de lengterichting van de bladen) ineenvloeien Op die wijze komen er dikwijls onregelmatige rijen van melkwitte, later bleekgele, vrij groote verhevenheden tot stand. — Deze ziekte schijnt in andere landen tot nog toe niet zeer schadelijk te zijn : in de meeste werken over plantenziekten wordt *Cystopus Tragopogonis* slechts terloops vermeld. In België echter is het wit roest zeer schadelijk voor de schorseneren en daarenboven zeer verspreid (Denderleeuw; — Lier; — Weelde-Merxplas; — Moll; — Gent.) In 1894 heb ik Bordeaux'sche pap aanbevolen. De uitslagen schijnen bevredigend geweest te zijn. — Ik hoop het volgend jaar daarover meer te kunnen mededeelen.

18. **Roestzwammen (Uredineeën)**. Het *roest der graangewassen* daargelaten, verdienen de volgende soorten hier vermeld te worden :

a UROMYCES APPENDICULATUS LÉV. (het *Boonenroest*) tast de tuinboon aan; op de bladen (slechts zeer zelden op de stengels) ontstaan witachtige of bleekgele vlekken, waar het blad soms iets dikker wordt; aan de onderzijde dier vlekken ontstaan kleine wratten, (*spermogonieën* met *spermatiën* en *aecidiën* met *aecidiosporen*) die een wit poeder loslaten. De rol van de spermatiën is niet goed gekend. Die van de aecidiosporen is het daarentegen wel : wanneer zij op de bladen van de tuinboon terecht komen (onder gunstige voorwaarden wat licht, vochtigheid en warmte betreft), kiemen

zij; hare kiembuizen dringen in het bladweefsel, en vormen aldaar een dicht mycelium; weldra komen rondachtige, kaneelkleurige, stuivende vlekken met *zomersporen*, en eindelijk bruinzwarte vlekken met *wintersporen* voor den dag. Bordeaux'sche pap zal hier zeer waarschijnlijk goede diensten bewijzen, indien de ziekte schadelijk dreigt te worden. — Het is in ieder geval raadzaam de afgevallen en droge bladen niet op den grond te laten liggen, maar ze te verzamelen en te verbranden, ten einde zooveel mogelijk de besmetting voor het volgend jaar te voorkomen.

b : Puccinia Malvacearum Mont. Het *Roest van de maluwe*, de *heemst* en andere maluwachtige planten, zooals *Malope*, *Anoda*, *Modiola*, werd bijna dertig jaar geleden in Europa uit Amerika overgebracht, en sedert enkele jaren ook in België waargenomen. In Vlaanderen heb ik deze zwam in 1889 voor de eerste maal aangetroffen. 1) Sindsdien heb ik ze dikwijls teruggevonden, doch meestal op wilde planten. Zij tast echter ook de *Stokroos* (*Althaea rosea*) aan. (Lier 1894)

Aan de onderzijde (zelden aan de bovenzijde) der bladen ontstaan kleine, eerst roodachtig bruine, later donkerbruine, halfkogelvormige verhevenheden, die aan de tegenovergestelde zijde van het blad overeenstemmen met verkleurde vlekken, welke in diepten van het bladweefsel gelegen zijn.

Alleen de *wintersporen* (teleutosporen) zijn bij deze soort bekend. — Soms wordt de zwam ook op de kelkbladen en op de jonge vruchten aangetroffen.

Bestrijding : Zooveel mogelijk alle aangetaste bladen afplukken. — Het is onnoodig de geheele plant uit te rooien, daar het mycelium naar allen schijn beperkt blijft

---

1) Zie *Botanisch Jaarboek*, 4e Jaarg. 1892, *Bijdrage tot de mycologische flora van België* door G. Staes; blz. 21.

tot de plaats waar de kiembuis van eene spore is binnengedrongen.

c : Phragmidium subcorticium Winter. Het *Rozenroest* tast zoowel de gekweekte als de wilde rozen aan. Spermogoniën en aecidiën komen op de bladen, de bladstelen, de kelkbladen en vooral op de stengels voor den dag, waarbij gewoonlijk misvormdheden (verdikkingen, krommingen enz.) ontstaan. Op de bladen komen eerst gele, stippelvormige hoopjes van zomersporen te voorschijn; later ontstaan daarenboven zeer donkere, onregelmatige, dikwijls ineenvloeiende hoopjes van wintersporen. De wintersporen zijn 4- à 9-cellig en dragen aan haar top een kleurloos, kegelvormig verlengsel (Gentbrugge).

Het beste middel om de uitbreiding der ziekte tegen te gaan bestaat in het wegsnoeien van alle aangetaste organen, daar het mycelium in de overwinterende deelen der plant behouden blijft.

d : Gymnosporangium Sabinae. Winter. Het *Perenroest* tast niet alleen de bladen, maar ook de vruchten van den pereboom aan. Aan de bovenzijde der bladen ontstaan roode vlekken, waarop de kleine spermogoniën tot stand komen. Aan de onderzijde vindt men verdikte deelen, waarop de tamelijk groote, fleschvormige aecidiën ontstaan, welke niet aan hun top, maar door *zijdelingsche* spleten, de aecidiosporen in vrijheid laten. Het is onder deze gedaante dat deze zwam vroeger *Roestelia cancellata* werd genoemd. — De aecidiosporen kiemen niet op den pereboom, maar op *Juniperus Sabina*, den *Zavelboom*. Op dezen heester veroorzaakt het mycelium van de zwam verdikkingen, waarop in het voorjaar slijmerige bleeke klompjes, waarin de wintersporen 1) bevat zijn, voor den dag komen. Indien

1) De *wintersporen* worden aldus genoemd, omdat zij bij de graangewassen, laat in den zomer gevormd worden en den winter in den

deze wintersporen op perebladen terechtkomen doen zij het hooger beschreven perenroest ontstaan. Zomersporen komen niet voor (Moll, prov. Antwerpen). Het radicale middel om de ziekte te voorkomen bestaat in het uitroeien van den zavelboom. Waar dit om gegronde redenen niet wenschelijk is, zal men trachten in het voorjaar al de zavelboompjes zorgvuldig te onderzoeken, en alle aangetaste deelen ervan wegsnijden.

De wintersporenvorm leeft ook op andere *Juniperus*-soorten (*Juniperus Oxycedrus*, *virginiana* en *phoenicea*), doch deze leveren, althans in ons land, weinig belang op.

19. **Exoasceeën**. Tot deze familie behoort o. a. *Exoascus Pruni* Fuck, die de jonge vruchten van den pruimboom verandert in groote, steenlooze, meer of min platgedrukte lichamen, die ongenietbaar zijn en spoedig tot verrotting overgaan. Deze zwam heb ik echter niet tot bepaling ontvangen, maar wel :

Exoascus bullatus Fückel (*Taphrina bullata* Sadenb.). Deze zwam veroorzaakt op de bladen van den pereboom blaasvormige verhevenheden, die vooral aan de bovenzijde van het blad duidelijk zijn en eindelijk rood of roodachtig worden, terwijl de onderzijde een meelachtig uitzicht verkrijgt. De sporen zijn bevat in de *asci* of *sporeblaasjes*, die onafhankelijk van elkander en zonder omhulsel bloot aan de lucht liggen. — (Moll ; — Bouchaute).

B e s t r ij d i n g : de twijgen met de aangetaste bladen zooveel mogelijk wegnemen ; geen aangetaste bladen op den grond der boomgaarden laten liggen, maar ze samenvegen en verbranden ; bespuitingen met Bordeaux'sche pap kunnen waarschijnlijk de uitbreiding der ziekte tegenhouden.

---

toestand van rust doorbrengen. — *Winterspore* (t e l e u t o s p o r e) noemt men echter bij de Roestzwammen iedere spore, die aanleiding geeft tot aecidiën, in welk tijdstip van het jaar zij ook gevormd worde.

20. **Erysipheeën**. De zwammen dezer familie vormen meestal een gekleurd, donsachtig bekleedsel aan de oppervlakte van bladen en vruchten. Dit bekleedsel bestaat uit aanliggende myceliumdraden, waaruit vruchtbare draden oprijzen. Deze laatste bestaan uit enkele cellen, die meestal gemakkelijk van elkander loskomen en door den wind kunnen medegevoerd worden naar andere planten, die aldus kunnen besmet worden. Die cellen zijn de *conidiën* of *conidiosporen*. Behalve deze sporen komen ook *ascosporen* voor, die, *gewoonlijk* ten getalle van 8, in de asci of sporeblaasjes opgesloten zijn. De asci zelf liggen niet vrij aan de lucht, maar worden ieder afzonderlijk of enkele bijeen door een omhulsel omgeven; het geheel is het *perithecium*, dat uitwendig aanhangselen kan dragen. Het perithecium gaat niet open, maar treedt in ontbinding, waarbij de sporen in vrijheid gesteld worden.

a : SPHAEROTHECA PANNOSA LÉV. Het *Rozenroest* of de *Rozenmeeldauw* tast de bladen van verschillende soorten van rozen aan. Jonge bladen en knoppen kunnen er door gedood worden. — In ieder perithecium is er slechts 1 sporeblaasje met 8 sporen (Gent).

b : SPHAEROTHECA CASTAGNEI LÉO. De *Meeldauw van de Hop* tast ook de verschillende gewassen uit de familie der Komkommerachtigen aan, alsook de erwt, den appelboom, de aardbezie, enz. — Ieder perithecium bevat hier ook slechts 1 sporeblaasje. (Zie fig. 7) (Ruiselede; — Gent.)

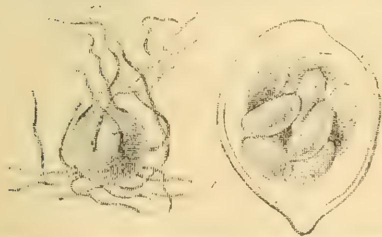


FIG. 7. — *Sphaerotheca Castagnei*. Links een perithecium met draadvormige aanhangselen; rechts de in het perithecium opgesloten sporeblaas (ascus) met 8 ascosporen.

c : OÏDIUM TUCKERI BERK. veroorzaakt de algemeen bekende ziekte van bladen en vruchten bij den wijngaard

(*Echte Meeldauw*). — De peritheciën zijn niet met zekerheid bekend (Gent).

Bestrijdingsmiddel *voor de Erysipheeën* : de ondervinding heeft geleerd dat het bestuiven met zwavelpoeder een uitstekend middel is om de ziekte te voorkomen en om hare verdere ontwikkeling tegen te gaan. — Volgens RITZEMA BOS werd het besproeien met Bordeaux'sche pap verscheidene malen met goed gevolg tegen den rozenmeeldauw aangewend.

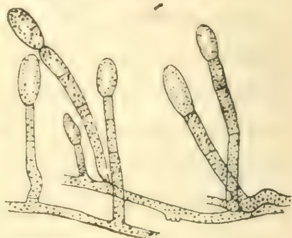


Fig. 8 : *Oïdium Tuckeri.* Mycelium, waaruit vruchtbare draden oprijzen.

21. **Perisporaceeën**. Bij deze zwammen is het mycelium gewoonlijk zeer krachtig ontwikkeld en meer of min donker gekleurd. Bij de zwammen dezer familie vertoonen de sporen veel verscheidenheid wat haar vorm betreft.

CAPNODIUM SALICINUM MONT. — De *Roetdauw* of *Brand van de Hop* wordt aldus genoemd, omdat vooral de hop door deze zwam beschadigd wordt; een zeer groot aantal planten, b. v. vele boomen en heesters, worden er eveneens door aangetast; ik heb den roetdauw dit jaar op den wijnstok aangetroffen. (Gent; — Stablo.) — *Capnodium* is geen eigenlijke woekerzwam; zij ontwikkelt zich vooral op die plaatsen, waar bladluizen de bladen door hare uitwerpselen bevuilen. Deze zwam wordt slechts dan schadelijk, wanneer zij vele bladen grootendeels bedekt, omdat zij aldus het licht tegenhoudt en de werking der bladen hindert. Met zwavel bestuiven schijnt goede diensten te bewijzen. Het spreekt echter van zelf, dat het verdrijven der bladluizen hier eene hoofdvereischte is.

22. **Pyrenomyceten**. Bij deze zwammen komen eveneens peritheciën voor, doch deze gaan aan hun top door middel van een kleine porie open. De peritheciën zijn echter nog niet bij alle soorten bekend.

Gloeosporium laeticolor Berk. Ik heb deze zwam, die voor zooveel ik weet, tot nog toe in België niet waargenomen werd, op perziken gevonden (Laarne). De aangetaste vruchten vertoonen meestal cirkelronde, ingedrukte, verkleurde vlekken, die door een bleekeren, breeden rand omgeven worden; in 't midden is de vlek nog bleeker, bijna wit; op deze plaats ontstaan talrijke, zeer kleine, vleeschkleurige wratjes. Deze wratjes zijn sporevruchten, die men *pycniden* noemt, en waarin de sporen gevormd worden. — Uit de door mij ontvangen mededeelingen schijnt te blijken, dat het mycelium in het hout overwintert; de takken, die gedurende een paar achtereenvolgende jaren aangetaste vruchten hebben gedragen, zouden dus dienen verwijderd te worden.

De ziekte verhaast de ontbinding van de vruchten en schaadt den verkoop, omdat het uitzicht der perziken door de talrijke vlekken bedorven wordt.

23. **Discomyceten.** Bij deze zwammen is de sporevrucht in jeugdigen toestand gesloten, doch later gaat zij open en neemt zij den vorm aan van een beker of van een kelk, waarvan de wand uit myceliumdraden bestaat, terwijl de binnenzijde met een laag sporeblazen bekleed is. Een dergelijke vrucht wordt *apothecium* genoemd.

Sclerotinia Trifoliorum Eriks. De *Klaverkanker* komt in Vlaanderen op verscheidene plaatsen voor. Deze ziekte werd mij echter slechts een enkele maal tot bepaling gezonden (Gent).

Op een van de organen der klaverplant, die zich boven den grond bevinden, ontstaat een mycelium, dat zich weldra van binnen in de gansche plant verspreid. — Naarmate het voortgroeit, verkleuren de aangetaste organen, tot de plant eindelijk sterft. Kleine bosjes myceliumdraden komen naar buiten te voorschijn en vervormen zich na eenigen tijd tot

harde lichamen, *sclerotiën*, die uit talrijke, dicht bijeengedrongen myceliumdraden bestaan. Deze sclerotiën hebben een zwarte schors en een witten inhoud. Men treft dergelijke sclerotiën vooral in de nabijheid van den wortelhals der gedoode planten aan. In den zomer kunnen de sclerotiën onder gunstige omstandigheden kiemen en aan gesteelde vruchtdragers (apotheciën) het aanzijn geven.

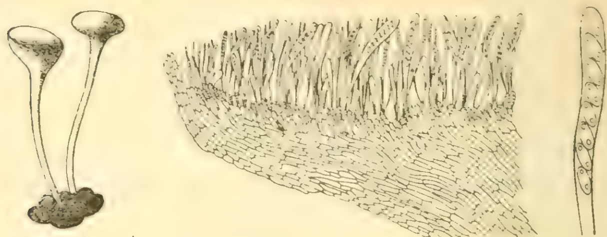


Fig. 9 : *Klaverkanker* (*Sclerotinia Trifoliorum*).
Links : een sclerotium dat twee vruchtdragers heeft gevormd.
In het midden : doorsnede door een stuk van het apothecium (sterk vergroot), dat de myceliumdraden en de sporeblazen (in de meest verschillende ontwikkelingstoestanden) vertoont. Rechts : een sporeblaas (nog sterker vergroot), met de sporen.

Vloeibaar mest schijnt de ziekte te begunstigen. Door Rostrup wordt aangeraden op de besmette akkers gedurende verscheidene achtereenvolgende jaren geen klaver te kweeken, of desnoods klaver en gras samen te zaaien.

24. **Schurft van den aardappel.** Zie : *Tijdschrift over Plantenziekten*, 1895, 1e aflevering, blz. 19.

25. **Vlasbrand.** Deze ziekte is in sommige gedeelten van Vlaanderen een verschrikkelijke plaag voor den landbouwer. De oorzaak is nog niet met zekerheid bekend : volgens Broekema wordt zij waarschijnlijk teweeggebracht door bacteriën, die in den grond leven. Sorauer vond op aangetast vlas eene zwam.

